مثلث ه ب د ب ه ح دو ضلع ب د د ح و زاویه د مساوی ا ب بود

ضلع ه ح که ه ب و زاویه ح هر واحد به نظیر خود پس دو زاویه د ه ب

ح ب ه مساوی خواهند بود و این دو زاویه را ساقط کردیم از دو زاویه

ا ه د ا ب ح که متساویه بودند پس بعد اسقاط باقی ماندند متساوی

یعنی دو زاویه ه ب ا ب ه که فوق قاعده هستند و به همین بیان

دو زاویه ه ب د ب ه ح که زیر قاعده هستند متساوی شدند و هو المراد

این شکل را شکل مأمونی خوانند





و

و هرگاه برابر شوند دو زاویه مثلث برابر باشند هر دو ضلع موتر آن

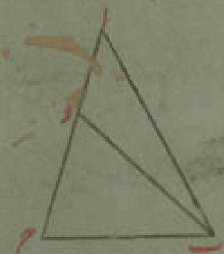
دو زاویه چنانچه دو زاویه ب ح از مثلث ا ب ح برابر هستند

پس میگوییم که ا ح ا ب هر دو برابر باشند والا هر دو مختلف خواهند

بود مثلا ا ج طویل تر است و فصل کردیم

از آن ج د را مانند ب ا و وصل کردیم

ب د را پس شد در دو مثلث ا ب ج



د ب ج دو ضلع ا ب ب ج و زاویه

ا ب ج برابر با دو ضلع د ج ج ب و زاویه د ج ب هر یک با نظیر

خود پس مثلث برابر مثلث گردید یعنی کل با جزء پس هر دو وتر مساوی

باشند و هو المراد

ز

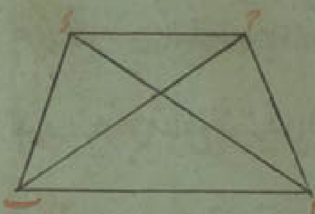
وقتی که بر آورده شوند دو خط از دو طرف خطی و آن ملتقی شوند

بیک نقطه ممکن نیست که از دو طرف آن خط هم در آن جهت دو خط دیگر

مساوی ایشان بیرون روند و ملاقی شوند بر غیر نقطه اول و هر یکی

و هر یکی خارج از مخرج نظیر خویش باشد مثلا خارج کردیم از دو طرف

خط ا ب دو خط ا ج ب ج



که ملتقی شدند بر نقطه ج پس

اگر ممکن باشد که خارج شوند

در جهت ج دو خط دیگر مساوی بدو خط اول و متلاقی بر غیر نقطه ج

پس باشند آن دو خط دیگر ا د مساوی ا ج و ب د مساوی ب ج

و ملتقی شوند بر نقطه د و وصل کنیم ج د پس زاویه ا ج د ا د ج متساوی

باشند به جهت تساوی ا ج ا د و ب ج د ر [١٥] اصغر است از ا ج د پس اصغر

باشد از ا د ج که اصغر است از ب د ج پس زاویه ب ج د اصغر است بسیار

از زاویه ب د ج لیکن این هر دو زاویه متساوی اند بحکم تساوی دو ساق

ب ج ب د پس حکم مقصود ثابت گشت و هو المراد

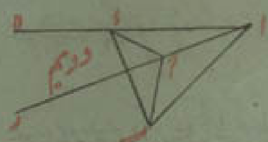
واین شکل را اختلاف وقوع است

چراکه ز یا خارج مثلث ا ب ج افتد بر وجهی که دو خط از خطوط اربعه

خارجه از طرفین متقاطع شوند قبل التقا یا متقاطع نشوند یا داخل او

یا بر یکی از دو ساق ا ح ح ب یعنی اخراج او یا پس از اخراج او و

این پنج وضع است اول که گفته شد



بیان آن دو دوم و سیوم برین وجه



باشند و وصل کنیم درین هر دو وجه

میان ز ح و اخراج کنیم دو ضلع



ا ز ا ح تا ه ز پس خواهند بود



دو زاویه ه ز ح ز ح د متساوی

بسبب تساوی دو ساق ا ز ا ح و لازم

ولازم می آید ازین بشکل بیان مذکور تساوی کل و جزو ظاهر میگردد خلف

و در رابع و خامس لازم می آید تطابق دو خط که از یکطرف بیرون شده

باشند چون ب ح ب د مثلا و یکی اعظم باشد از آن دیگر با فرض تساوی

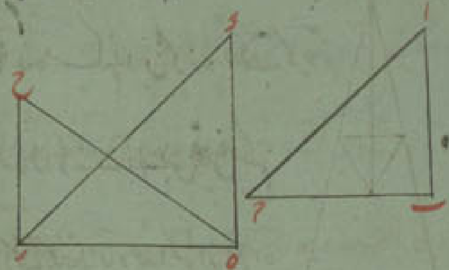
ایشان و این هنگام خلف زده و تر ظاهر میگردد پس حکم ثابت شد

ح

چون هر یکی از اضلاع مثلث مساوی هر یکی از اضلاع مثلث دیگر

باشد پس زوایای متناظره و هر دو مثلث با هم متساوی خواهند بود در

مثلث ا ب ج



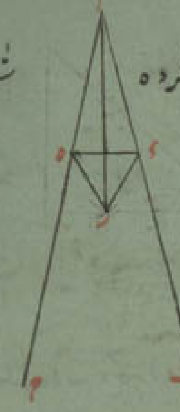
د ه ز هنند

و مساوی است

درین دو مثلث ا ب د ه را و ا ج د ز را و ب ج ه ز را میگوییم پس

زاویهٔ ا مساوی بزاویهٔ ب است وزاویهٔ ب مساوی بزاویهٔ ه و زاویهٔ
ج مساوی بزاویهٔ ز و مثلث بمثلث چراکه ما چون توهم کنیم تطبیق ب ج
بر ه ز مثلا و مثلث بر مثلث واجب باشد که آن دو ضلع باقی بر نظیر
خویش منطبق شوند و مطلوب حاصل آید والا باین افتد چون ه ح
ح ز پس لازم می آید که از دو طرف ه ز دو خط ه د ز د و دو خط ه ح
ز ح مساوی ایشان بیرون رفته باشند در یک جهت باختلاف ملتقی
واین محال است پس حکم ثابت باشد وهو المراد

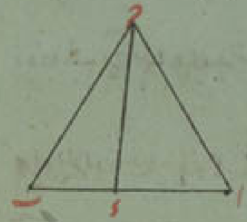
ط



اراده میکنیم این که دو نصف کرده شود زاویه
مانند زاویهٔ ب ا ج پس معین میکنیم
بر ا ب نقطهٔ د و جدا کنیم از ا ج ا ه
مانند ا د و وصل کنیم د ه را و رسم کنیم
بر وی مثلث د ه ز متساوی الاضلاع و وصل کنیم ا ز را پس ا ز تنصیف
زاویه می نماید زیرا که اضلاع دو مثلث د ا ز ه ا ز متساوی اند بر نظایر
پس دو زاویهٔ د ا ز و ز ا ه متساوی باشند و این است که ما اراده کردیم

ی

میخواهیم که خطی محدود چون ا ب تنصیف کنیم پس بر وی مثلث ا ب ج



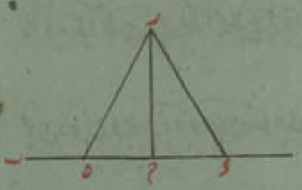
متساوی الاضلاع بسازیم و زاویهٔ ج
بخط ج د تنصیف کنیم پس ا ب بدو نصف
شود چه در دو مثلث ا ج د ب ج د ا ج
ج د و زاویهٔ ا ج د مساوی ب ج ج د و زاویهٔ ب ج د باشد پس دو قاعده
ا د د ب متساوی باشند وهو المطلوب

یا

میخواهیم از نقطهٔ که بر خطی غیر محدود است چون ج بر خط ا ب عمود

بران خط اخراج کنیم پس بر خط اب نقطهٔ د تعین کنیم بهر وجه که اتفاق

افتد و دح ه را مانند حد گردانیم



و بر ده مثلث ده ز متساوي الاضلاع

بسازیم و زح وصل کنیم که عمود باشد زیرا که اضلاع دو مثلث دزح هزح

متساوي اند بر تناظر پس دو زاویه زحد زحه که حادث شده اند از

دو جانب زح متساوي باشند پس ایشان قائمتان باشند و زح عمود

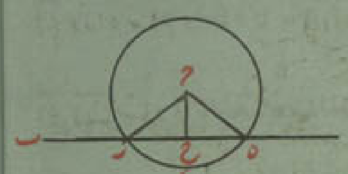
وهو المراد



یب

میخواهیم که اخراج کنیم عمودي را از یک نقطه بر خط غیر محدود که آن نقطه

بران خط نباشد چون از ح



بر اب پس در جهت دیگر

از خط نقطهٔ د بهر وجه که اتفاق افتد تعین کنیم و بر ح ببعد حد دایرهٔ هدز

بکشیم پس این دایره لا محاله قطع آن خط خواهد کرد بر دو نقطه چون

ه ز و هز را بر ط تنصیف کنیم و حط وصل کنیم که عمود باشد زیرا

که ما چون حه حز را وصل کنیم در دو مثلث حهط حزط اضلاع

نظایر متساوي خواهند بود پس دو زاویه حطه حطز متساوي باشند

از دو جانب حط پس دو قائمه خواهند بود و حط عمود وهو المراد



یج

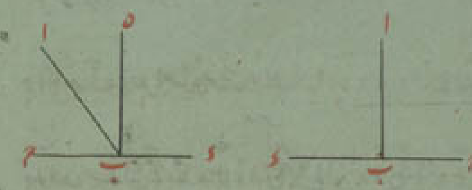
وقتیکه قایم شود خطي بالاي خطي بهر طور که باشد پیدا شوند از دو

جانب او دو زاویه که قائمتین باشند یا مساوي بقائمتین چون

اب بر حد

آن دو زاویه

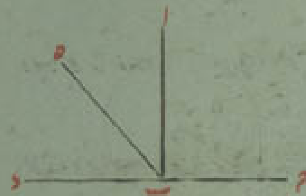
ابح



اب د ه شوند پس اگر اب عمود باشد هر دو قایمه باشند والا از
ب عمود ب ه بر ج د اخراج کنیم تا زوایا سه شوند ا ب ج ا ب ه
ه ب د و چون مضاف و منضم کنند با ا ب ج دو قایمه میشوند و چون
به ه ب د مضاف کنند همان میباشند که حادث شدند پس حادثان
مساوی دو قایمه باشند و هو المراد

ید

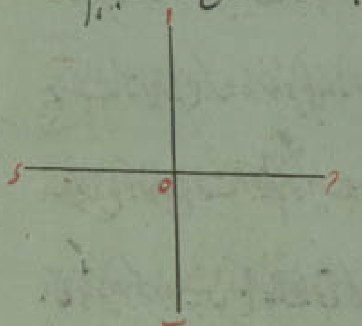
چون دو خط بر یک نقطه بخطی متصل شوند از دو جانب آن خط و
اتصال ج ب د ب بر ب از ا ب واحداث کنند با او دو قایمه یا
مساوی دو قایمه چون ج ب ا و د ب ا آن دو خط با یکدیگر متصل
شوند بر استقامت خط واحد



والا ج ب ه بر استقامت خط
واحد بیرون آیند و لازم می آید
آید که دو زاویه ج ب ا ه ب ا که معادل دو قایمه اند مساوی هر دو زاویه
ج ب ا د ب ا باشند چرا که این نیز معادل دو قایمه اند و بعد از اسقاط
ج ب ا مشترک لازم آید تساوی د ب ا ه ب ا که صغری و کبری اند و این
محال است پس حکم ثابت گردید و هو المراد

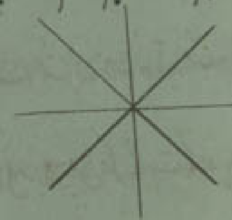
یه

هر دو زاویه متقابل که حادث باشند از تقاطع دو خط با هم متساوی
باشند مثلا دو زاویه ج ه ب
ا ه د که حادث شده اند از تقاطع
دو خط ا ب ج د زیرا که مجموع



دو زاویه ب ه ج ج ه ا ست چه هر واحد از مجموعین معادل قایمتین
است پس بعد اسقاط زاویه ج ه ا که مشترک است میان هر دو مجموع دو
زاویه ج ه ب ا ه د باقی مانند با هم متساوی و همین است مراد و ظاهر

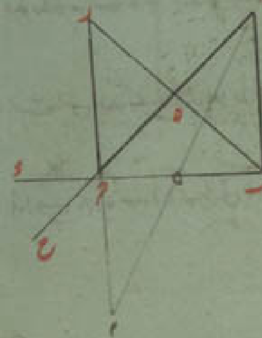
بالظهور حکم سابق که زوایای چهارگانه که حادث شده اند از تقاطع
دو خط مذکور معادل و برابر اند مر چهار قوایم را میگوییم که حکم معادله چهار
قوایم ثابت است مر همه زوایا را که



احاطه کنند به نقطه هر جا که باشد این
نقطه و هر قدر که باشند این زوایا

یو

هر مثلث که اخراج کرده شود یکی از اضلاع آن زاویهٔ خارجه که حادث
از اخراج آن ضلع است اعظم خواهد بود از هر واحد از دو زاویهٔ مقابلتین
آن خارجه که داخلتین اند مثلاً خارج کردیم ضلع ب ج را از مثلث ا ب ج
تا د میگوییم پس زاویه ا ج د اعظم



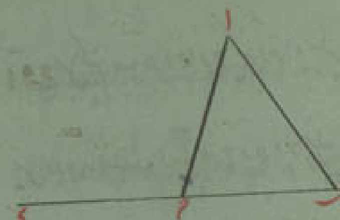
است از هر واحد از دو زاویه که ا ب ج
ب ا ج است زیرا که دو نیم کنیم ا ج را بر ه و

ه و وصل کنیم ب ه و خارج کنیم از او میگردانیم ه ز مثل ب ه و وصل کنیم ز ج
پس در دو مثلث ا ب ه ج ز ه دو ضلع ب ه ه ا مساوی هستند مر دو ضلع
ز ه ه ج را و دو متقابلتین که ه هستند باهم متساوی اند پس زاویه ب ا ه
مساوی است مر زاویه ه ج ز و زاویه ا ج د اعظم است از زاویه ا ج ز پس این
زاویه اعظم و کلان تر نیز هست از زاویه ا و باید که اخراج کنیم ا ج را
تا ح پس بمانند همین بیان ظاهر میگردد که زاویه ب ج ح اعنی زاویه
ا ج د کلان تر است از زاویه ا ب ج نیز پس تمام میشود بیان و همین مراد ماست
میگوییم هویدا گشت از این بیان که ممکن نیست که خارج
شوند از یک نقطه بسوی خطی دو خط و محیط شوند با همان خط به دو زاویه
مساویه در یک جهت از این هر دو خط مثلاً جهت چپ

یز

هر دو زاویه که از یک مثلث باشند خردتر اند از دو قائمه مثلاً دو زاویه

ب ج از مثلث ا ب ج



باید که خارج کنیم ب ج را

تا د پس دو زاویهٔ ا ج د ا ج ب معادل و برابر اند بدو قائمه و زاویهٔ ا ج د

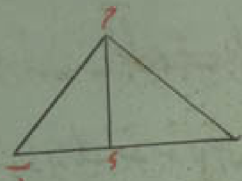
کلان تر است از زاویهٔ ب پس زاویهٔ ب با زاویهٔ ا ج ب اصغر خواهد
بحکم یو از مه

بود از دو قائمتین و همچنین است بیان در بواقی و همین است آنچه مراد داشته ایم

یح

ضلع اطول از مثلث وتر واقع می شود زاویهٔ عظمی را پس ضلع ا ب مثلا

از مثلث ا ب ج اطول است از ضلع



ا ج میگوییم پس زاویهٔ ب ج ا کلان

تر است از زاویهٔ ا ب ج و این حکم ثابت است زیرا که جدا کردیم از ا ب

ا د مانند ا ج و وصل کردیم ج د را پس خواهد بود زاویهٔ ا د ج که کلان تر

یو ا

تر است از زاویهٔ ب مساوی بزاویهٔ ا ج د و زاویهٔ ا ج ب کلان تر است

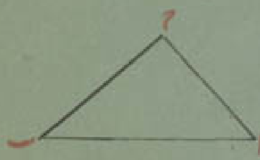
از زاویهٔ ا ج د اعنی از زاویهٔ ا د ج پس زاویهٔ ا ج ب بسیار کلان تر است

از زاویهٔ ب و همین است آنچه مراد داشته ایم

یط

وتر زاویهٔ عظمی از مثلث ضلع اطول میباشد از اضلاع مثلث چون زاویهٔ

ج از مثلث ا ب ج که کلان تر است از زاویهٔ ب میگوییم پس ضلع ا ب



اطول است از ضلع ا ج و این حکم ثابت است زیرا که اگر اطول نباشد

از آن پس یا مساوی آن است و این وقت لازم می آید تساوی

دو زاویهٔ ب ج و یا ا ب اقصر باشد از ا ج و این وقت لازم می آید

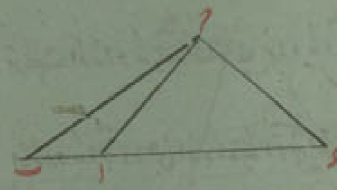
که زاویهٔ ب اعظم باشد از زاویهٔ ج و همچنین نیست پس این هنگام
بحکم یح ا

ا ب اطول است از ا ج و این است مراد ما

ک

هر دو ضلع از مثلث مجموع آنها کلان تر است از ضلع سیوم باقی آن

مثلث مثلا دو ضلع اب اج از



مثلث ابج اطول و کلان تر است

از ضلع بج پس خارج میکنیم با و می گردانیم اد مانند اج و وصل

میکنیم جد را پس زاویه ب چونکه اعظم است از زاویه اجد که مساوی

است بزاویه ادج اعظم خواهد بود از زاویه ادج و این هنگام وتر بد

اعنی مجموع با اج اطول خواهد بود از وتر بج و این است انچه مراد

ماست

و این شکل ملقب و مسمی است بحماری

کا

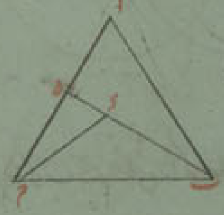
هر دو خط که خارج شوند از دو طرف یک ضلع مثلث و متلاقی شوند

داخل ان مثلث پس این دو خط معا کوتاه تر اند از دو ضلع باقی آن

آن مثلث و زاویه که مابین این دو خط داخلی است کلان تر است از

زاویه که مابین دو ضلع آن مثلث است مثلا مثلث ابج و بیرون شد

از دو طرف بج دو خط بد جد



و بهم پیوستند این دو خط بر د میگوییم

که این دو خط مجموعا کوتاه تر اند از با اج و زاویه بدج کلان

تر است از زاویه باج و باید که بیرون کنیم بد تا ه پس با اه

دراز تر است از به و بگردانیم هج مشترک پس جمیع با اج دراز

تر است از جمیع به هج و نیز ده هج دراز تر است از دج و بگردانیم

بد مشترک پس جمیع به هج دراز تر است از جمیع بد دج پس این

هنگام با اج دراز تر است بسیار از بد دج و هرگاه بود زاویه

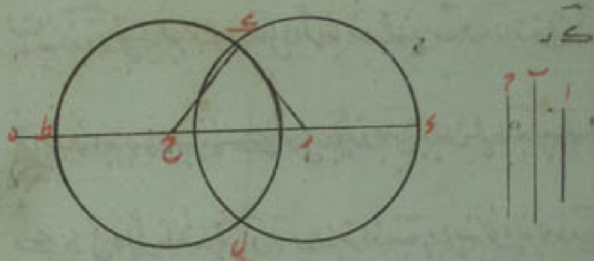
بدج که خارجه است از مثلث جده کلان تر از زاویه جهد که

خارج است از مثلث ا ب ه و کلان تر از زاویهٔ ا پس زاویهٔ ب د ج
بسیار کلان تر خواهد بود از زاویهٔ ا و همین است آنچه مراد داشته‌ایم

کب

میخواهیم که بسازیم مثلثی را که مساوی و برابر باشد هر ضلع آن مثلث
یکی از سه خطوط مفروضه که هر دو خط از آن سه خط معا درازتر اند از
دیگر باقی

مثلا خطوط ا ب ج و باید که د ه خط محدود و منتهی باشد از جانب د
و جدا کنیم از آن د ز مانند ا و ز ح مانند ب و ح ط مانند ج و بکشیم بر نقطهٔ
ز ببعد ز د دایره د ک ل و بر نقطهٔ ح ببعد ح ط دایرهٔ ط ک ل
پس این دو دایره باهم متقاطع خواهند شد بر دو نقطهٔ ک ل و وصل
کنیم ز ک ح ک پس مثلث ک ز ح مطلوب است زیرا که ضلع ک ز



از این مثلث که برابر است مر ز د را مساوی است بخط ا و ضلع ز ح برابر است
بخط ب و ضلع ک ح که برابر است ح ط برابر است بخط ج و همین است
مراد ما میگوییم که اشتراط بودن هر دو خط از آن سه خطوط درازتر از خط
سیوم بجهت آنست که اضلاع مثلث واجب است بودن آنها همچنین یعنی
مجموع هر دو ضلع درازتر می باشد از ضلع سیوم و همین است موجب
تقاطع دایرتین زیرا که مجموع ا ب اگر نباشد درازتر از ج هر آینه ح ط
مساوی خواهد بود ح د یا درازتر از ح د و این هنگام واقع خواهد شد
دایرهٔ ک ط ل محیط بدایرهٔ ک د ل مماس و منفصل باشد و لی

ثانیه از داخل یا غیر مماس و منفصل و اگر نباشد مجموع ب ج دراز تر از آ

برابر خواهد بود دایره ک ل باشد همین بیان محیط هر دایره

ک ط ل و اگر نباشد مجموع آ ج دراز تر از ب برابر خواهد بود ب ج

مساوی به مجموع ز ح ط باد ه از تر رذ (?) و این هنگام در میان هر دو

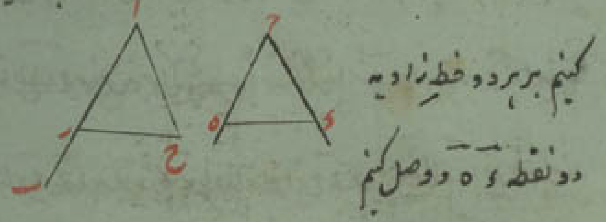
دایره نه احاطه خواهد بود و نه تقاطع بلکه یا مماس خواهند بود از خارج

یا غیر مماس

کح

میخواهیم که بسازیم بر نقطه مفروضه از خط از خط مفروض زاویه مانند

زاویه مفروضه مثلا بر نقطه آ از خط آب مانند زاویه ج پس معین



کنیم بر هر دو خط زاویه

دو نقطه د ه و وصل کنیم

د ه و بسازیم بر آب مثلثی که مساوی باشند اضلاع ان با اضلاع مثلث

مثلث ج د ه و آن مثلث نو ساخته ا ح ب بدینوجه که آ ح برابر

بجه د و از برابر ب بجه ه و ح ب برابر ب مر د ه را پس زاویه نوساخته

آ برابر است بزاویه ج و همین است انچه اراده کرده ایم

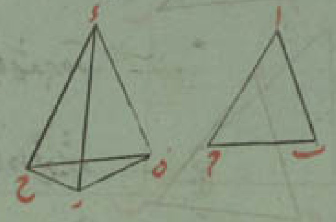
کط

وقتیکه برابر شوند دو ساق یک مثلث بدو ساق مثلث دیگر هر واحد

بنظیر خود و زاویه که مابین اولین است کلان تر باشد از زاویه که مابین

آخرین است پس قاعده اولین دراز تر از قاعده آخرین خواهد بود

مثلا در دو مثلث اب ج د ه ز اب برابر د ه است و اج برابر



د ز و زاویه آ کلان تر از

زاویه د و میگوئیم پس

ب ج دراز تر از ه ز خواهد بود و بسازیم بر د ز د ه زاویه ه د ح

مانند زاویه ب‌اج و فصل کنیم دح مانند اج و وصل کنیم هح پس برابر

خواهد بود ب‌ج و وصل کنیم حز پس بجهت برابری دز دح که برابر

اند مر اج را برابر خواهند بود دو زاویه دزح دحز و زاویه هحز

که کلان تر است از یکی ازین دو کلان تر خواهد بود از زاویه هزح که

خرد تر است از دیگری پس هز اعنی بج دراز تر خواهد بود یطا از هح

و همین است مراد ما

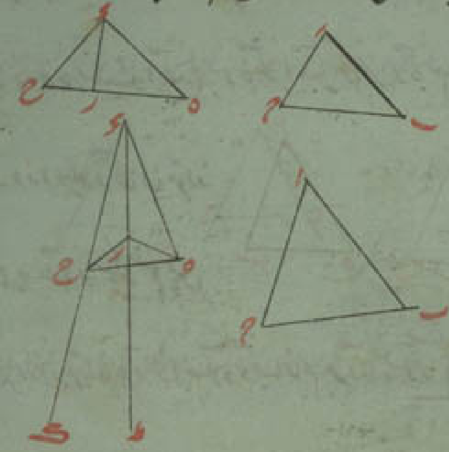
میگوییم که درین شکل اختلاف وقوع است زیرا که هح یا قطع کند دز

را یا منطبق

باشد بر هز

یا واقع شود

زیر ان و بیان



و بیان اول گذشت و ظاهر است در دویم که هح دراز تر خواهد بود از هز

و لیکن در سیوم که هح زیر هز واقع است خارج کرده میشود دو ساق دز

دح تا ط ک پس برابر خواهد بود دو زاویه طزح کحز پس و بیان

کرده خواهد شد چنانکه گذشت که زاویه هزح کلان تر است از زاویه

هحز پس هح دراز تر خواهد بود از هز

که

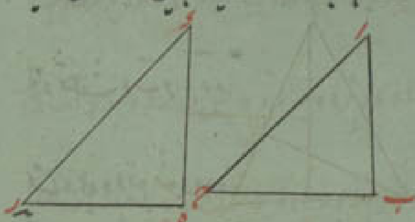
و قتیکه برابر باشند دو ساق یک مثلث بدو ساق مثلث دیگر هر واحد

بنظیر خود و قاعده اولین اطول باشد از قاعده اخرین پس زاویه ما بین

دو ساق اولین کلان تر خواهد بود از زاویه ما بین دو ساق اخرین

مثلا در دو مثلث

ابج دهز اب



برابر ده است و اج برابر دز و بج کلان تر است از هز میگوییم پس زاویه ا

كلان تر ب د از زاويه د و گرنه زاويه ا يا مساوي زاويه د خواهد بود
و درين هنگام لازم مي آيد كه ب ح مساوي و برابر ه ر باشد و يا زاويه
ا خرد تر از زاويه د خواهد بود پس لازم مي آيد كه ب ح كوتاه تر باشد از
ه ر و اين هردو محال و خلاف مفروض است پس حكم مذكور ثابت گشت و همين
است مراد ما

كو

وقتيكه برابر باشند دو زاويه و يك ضلع از مثلثي بدو زاويه و يك ضلع
از مثلث ديگري هر واحد بنظير خود برابر خواهند بود دو زاويه و تمامي
اضلاع باقيه از هردو مثلث هر واحد بنظير خود و مثلث بمثلث مثلا در
دو مثلث ا ب ح د ه ر
مساوي واقع شود هردو
زاويه ا د را و دو زاويه ب ه را و هردو ضلع ا ب د ه را كه اين

هردو ضلع مابين زاويتين است يا هردو ضلع ب ح ه ر را يا هردو ضلع ا ح
د ر را كه موتر ين دو زاويتين متساويتين اند پس اگر متساوي باشند هر دو
ضلع ا ب د ه را پس ب ح ه ر يا آنكه باهم برابر باشند و يا كم و بيش
پس اگر برابر باشند ثابت ميگردد حكم مذكور براي بودن دو ضلع و
زاويه مابين دو ضلع مساوي بدو ضلع و زاويه مابين آنها در دو مثلث
و اگر كم و بيش باشند خلف لازم مي آيد زيرا كه چون گردانيديم ب ط
مانند ه ر و وصل كرديم ط ا هردو مثلث ا ط ب د ه ر برابر گشتند بهمين
بيان مذكور بعينه و خواهد بود زاويه ط ا ب مساوي و برابر زاويه ر د ه
و بود زاويه ح ا ب مساوي بزاويه ر د ه پس دو زاويه ح ا ب ط ا ب
كه كل و جزء است باهم برابر خواهند بود و اگر باشند متساوي ميان دو ضلع
ب ح ه ر پس ب ا ه د يا برابر خواهند بود يا كم و بيش پس اگر باهم مساوي

باشند حکم مذکور ثابت گشت وگرنه خلف لازم می‌آید زیرا که چون گردانیم

ح ح را مانند ه ز و وصل کنیم ح ح را خواهند شد دو مثلث ح ح ب ز ده ه

باهم مساوی وبرابر باشند زاویه ح ح ب مساوی وبرابر بزاویه ز ده ه

وبود زاویه ح اب مساوی بزاویه ز ده ه بالفرض پس دو زاویه ح ح ب

ح اب که داخله وخارجه است باهم برابر باشند وهمچنین بیان است اگر باشند

برابری میان دو ضلع باقیین پس این وقت حکم مذکور ثابت گشت و

این است آنچه ما مراد داشته ایم

کز

هر دو خط که واقع شود برآنها خط دیگر وهر دو متبادله از زوایای حادثه اگر

باهم مساوی وبرابر باشند پس دو خط مسطور باهم متوازی است مثلا دو خط

اب جد است

دو واقع شده برآنها خط ه ز و دو زاویه متبادله مساویه دو زاویه اه ز

اه ز د ز ه است پس حکم مذکور ثابت است بجهت آنکه اگر نباشند دو خط مذکور

متوازی هرآینه باهم متلاقی خواهند شد در یکی از دو جهت مثلا بر نقطه ح

وخواهد بود زاویه اه ز که خارجه است از مثلث ه ح ز مساوی بداخله ز

واین خلف است پس این وقت آن دو خط باهم متوازی است واین است

مراد ما

کح

هر دو خط که واقع شود برآنها خط دیگر وخارجه از زوایای حادثه

برابر باشد بمقابله خود که داخله است یا هر دو داخله در یک جهت معادل قائمتین

باشند بقائمتین پس آن دو خط باهم متوازی است مثلا دو خط اب

جد است دو واقع

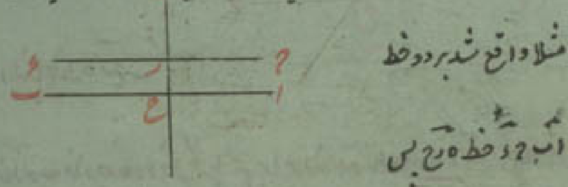
برآنها خط ه ح

و زاویه خارجه و داخله که باهم برابرند دو زاویه ه ز ب ز ح د است

و دو داخله در یک جهت دو زاویه ب ح ز ز ح د است پس این حکم ثابت
است زیرا که بودن زاویه ه ز ب مساوی بهر واحد از دو زاویه ا ح ز
ز ح د که متبادلتین اند مساوی آن هر دو متبادله میخواهد و نیز بودن زاویهٔ
ب ز ح با هر واحد از این دو متبادله معادل قائمتین اقتضا میکند تساوی
هر دو را پس توازی خطین ثابت میگردد و همین مراد است

کط

و قتیکه واقع شود یک خط بر دو خط متوازی پس هر دو زاویه متبادلتین
از زوایای حادثه باهم متساوی باشند و همچنین زاویه خارجه و زاویه
مقابله آنکه داخله است و دو داخلتین از یک جهت معادل قائمتین باشند

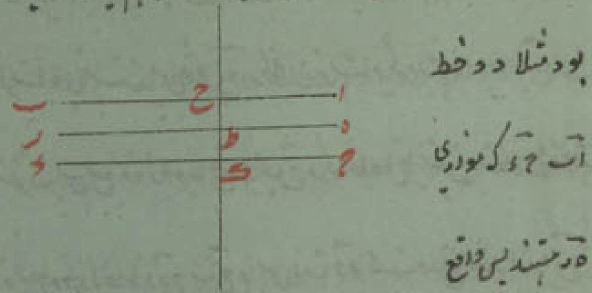


مثلا واقع شد بر دو خط
ا ب ج د خط ه ز ح پس

پس میگوییم که دو زاویه ا ح ز و د ز ح که متبادلتین اند باهم مساوی هستند و
اگر مساوی نیستند پس مثلا ا ح ز کلان تر است و میگردانیم زاویه ب ح ز را
مشترک پس جمع دو زاویه ا ح ز و ب ح ز که معادل قائمتین اند کلان تر اند
از جمع دو زاویه د ز ح ب ح ز پس ا ب ج د و قتیکه واقع شدند ه ز ح
برانها بودن داخلتین ب ح ز د ز ح خرد تر از قائمتین باهم ملاقی
خواهند شد در جهت ب د و این خلف است و نیز زاویه ه ز د که خارجه
است برابر است بزاویه ه ح ب که داخله است زیرا که خارجه مساوی
است بزاویه ج ز ح که مقابله آن است و نیز پس دو زاویه ب ح ز د ز ح
که داخلتین اند معادل برابر اند بدو قائمه زیرا که دو زاویه د ز ح
ج ز ح همچنین هستند و دو زاویه ب ح ز و ج ز ح باهم متساوی اند
و همین است مراد ما

ل

چند خطوط که موازی یک خط معین باشند باهم نیز متوازی خواهند
بود مثلا دو خط



اب جد که موازی
هز هستند پس واقع
شود بر اینها خط حطک پس برای توازی اب هز دو متبادله احط
وطح باهم متساوی خواهند بود و برای توازی جد هز داخله دکح
و خارجه وطح باهم برابر خواهند بود و انوقت دو متبادله احک
دکح باهم برابر باشند و برای برابری این دو متبادله دو خط
اب جد متوازی خواهند بود و همین است مراد ما



لا

میخواهیم که خارج بکشیم از نقطهٔ مفروضه خط موازی بخط مفروض مثلا
از نقطهٔ ا موازیا

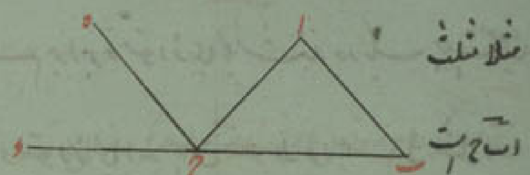


بخط بج پس باید که
معین کنیم بدین خط نقطهٔ د و وصل کنیم اد را و بسازیم برابر زاویهٔ
داه مانند ادج و بیرون کنیم اه تا ز پس هز موازی است به بج بجهت
برابری هر دو متبادله و همین است مراد ما

لب

هر مثلث که بیرون کشیده شود یکی از اضلاع آن پس زاویهٔ آن
مثلث که خارجه باشد برابر است بدو زاویهٔ مقابلتین خود که داخلتین
اند و زوایای ثلثهٔ مثلث برابر بقائمتین

مثلا مثلث



ابج
و ضلع بیرون کشیده بج تا د پس باید که بیرون کنیم از ج جه

موازي به ب ا پس زاويه ا ج ه برابر است بزاويه ا ج ب بودن
این هر دو متبادله وزاويه ه ج د مساوي است بزاويه ب بسبب بودن
این دو خارجه وداخله پس انوقت جمیع زاویه ا ج د که خارجه است
از مثلث مساوي است بدو زاويه ا ب که داخلتین اند وزاويه ا ج د با
زاويه ا ج ب معادل قائمتین اند پس این هنگام سه زاويه داخله
مثلث معادل قائمتین اند وهمین است مراد ما

لح

خطوطي كه واصل اند در ميان اطراف خطوطي كه
باهم برابر ومتوازي باشند در يك جهت معين
برابر ومتوازي اند همين خطوط واصل مثلا ا ب
ج د كه باهم برابر ومتوازي اند ووصل

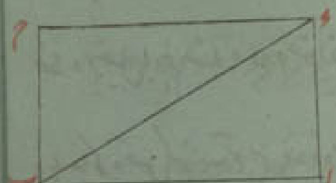
وصل كرديم در ميان اطراف اين
دو خط بدو خط ا ج ب د پس اين دو
خط واصل باهم مساوي ومتوازي اند
و بايد كه وصل كنيم ب ج پس در دو مثلث
ا ب ج ب ج د دو ضلع ا ب ب ج برابر اند بدو ضلع د ج ج ب و
متبادلتين ا ب ج د ج ب باهم برابر اند پس ا ج برابر ب د است
ونيز دو متبادله ا ج ب د ب ج باهم مساوي اند پس ا ج موازي
ب د است وهمين است مراد ما

لد

اضلاعيكه باهم متقابل باشند از سطوحيكه اضلاع آنها متوازي
اند مساوي باشند وهمچنين زواياي متقابله آن سطوح برابر اند

واقطار این سطوح دو نصف میکنند این سطحها را مثلا سطح اب جد

وقطر ب د پس در دو مثلث د ا ب ب ج د برای تساوی



دو متبادله ا ب ج ب د

ودو متبادله ا ب د ج د ب

واشتراک ب د دو ضلع ا د ج ب باهم برابر خواهند بود وهمچنین

دو ضلع ا ب ج د ودو زاویه ا ج وجمیع دو زاویه ا ج ب ا

دو مثلث پس سطح دو نصف میشود به ب د واین همه مراد ما است

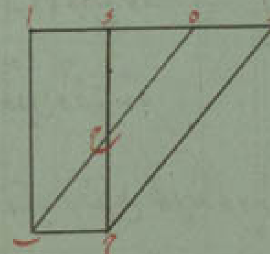
له

هر دو سطح که متوازی الاضلاع باشند وهر دو بر یک قاعده در

یک جهت در میان دو خط متوازی معین پس این دو سطح

باهم برابر اند مانند دو سطح اب جد ه ب ج ر که بر قاعده

قاعده ب ج در میان دو متوازی ب ج ا ر هستند زیرا که ا د ه ر



که برابر اند به ب ج باهم نیز برابر

اند وبگردانیم د ه مشترک پس

در دو مثلث ه ا ب ر د ج دو

ضلع ا ه د ر باهم برابر خواهند

گشت وهمچنین است دو ضلع ا ب د ج ودو زاویه ب ا ه ج د ر که

داخله وخارجه است پس آن دو مثلث باهم برابر خواهند بود وبعد

وبعد اسقاط سطح د ح ه وزیادت سطح ح ب ج که مشترک اند نیز

آن دو مثلث برابر خواهند بود لیکن بعد حذف وزیادت

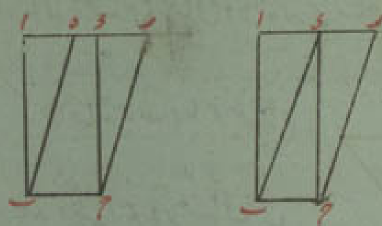
مذکورین هر دو مثلث سطحین مطلوب اند وهمین است

مراد ما میگوییم که این شکل را اختلاف وقوع است

چه نقطه ه یا خارج

از ا د واقع شود

واین وقت ب ه



ج د باهم متقاطع خواهند بود بر نقطه ح چنانکه گذشت و یا منطبق شود

بر ج د یا در میان ا د واقع شود و در دو صورتین اخیرین واقع نخواهد باشد

مگر مشترک واحد زاید که آن مثلث ب ه ج است در صورت انطباق ه د و منحرف

است در صورت وقوع ه در میان ا د و بیان این هر دو صورت

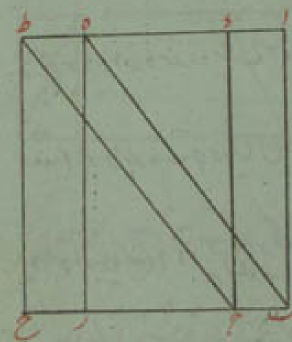
بعد بیان صورت اولی واضح است

لو

هر دو سطح که متوازی الاضلاع اند و در یک جهت بر دو قاعده متساوی

و برابر و در میان دو خط متوازی معین پس این دو سطح باهم برابر

برابر خواهند بود چنانکه دو سطح ا ب ج د و ه ح ز ط که بر دو قاعده



متساویه ب ج ز ح و در میان

دو خط متوازی ب ح ا ط هستند

زیرا که وصل میکنیم ب ه ج ط

را پس برابر و متوازی باهم خواهند

بود برای بودن دو خط ب ج ه ط باهم برابر و متوازی و هر واحد

از سطحین مذکورین برابر خواهد بود بسطح ه ب ج ط که متوازی الاضلاع

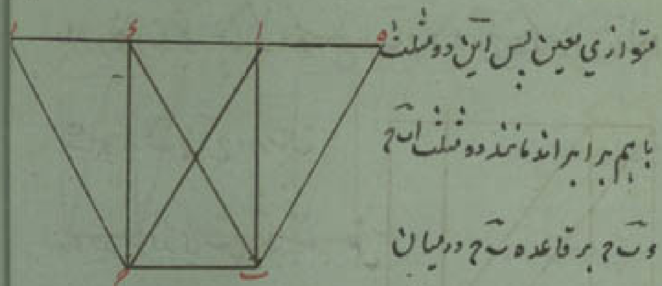
است و با هر واحد از سطحین بر یک قاعده و در میان دو خط متوازی

معین پس این هنگام هر دو سطح مذکور باهم برابراند و همین مراد ما است

لز

هر دو مثلث که در یک جهت باشند و بر یک قاعده و در میان دو خط

متوازي معين پس اين دو مثلث ه



باهم برابراند مانند دو مثلث ا ب ج

و ب ج بر قاعده ب ج در ميان

دو متوازي ب ج ا د پس بايد كه خارج كنيم ب ه موازي ج ا و ج ز موازي

ب د تا آنكه ملاقي شوند اين دو خط خارج بخط ا د كه خارج كرده مي شود

در هر دو جهت خود بر دو نقطه ه ز پس ه ب ج ا و ب ج د ز دو سطح متواز(ي)

الاضلاع خواهند شد و بر قاعده ب ج و در ميان دو خط متوازي

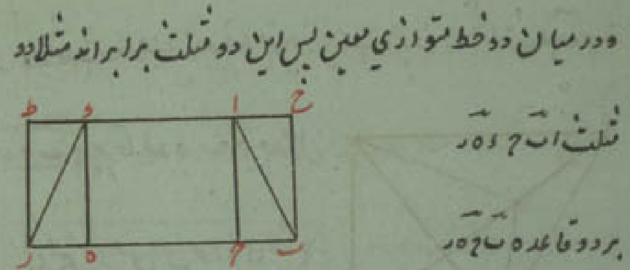
ب ج ه ز پس اين دو سطح باهم متساوي و برابر اند و همچنين دو نصف

آنها كه دو مثلث مذكور اند باهم برابر خواهند بود و همين است مراد ما

لح

هر دو مثلث كه در يك جهت باشند و بر دو قاعده متساوي و برابر و

و در ميان دو خط متوازي معين پس اين دو مثلث برابر اند مثلا دو



مثلث ا ب ج د ه ر

بر دو قاعده ب ج ه ر

كه باهم برابر اند و در ميان دو خط متوازي ب ر ا د بايد كه خارج كنيم

ب ح موازي ج ا و ر ط موازي ه د تا آنكه ملاقي شوند ا د را بعد اخراج

خلاف

ا د در دو جهت او بر ح ط پس ح ب ج ا و ه ر ط سطحين متوازي الا

خواهند گشت و بر دو قاعده كه باهم متساوي و برابر اند و در ميان دو خط

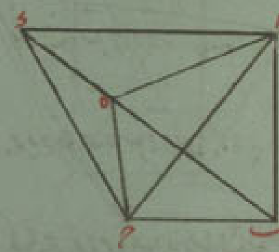
متوازي ب ر ح ط پس اين دو سطح برابر اند و همچنين دو نصف آنها

يعني دو مثلث مذكور و همين است مراد ما

لط

هر دو مثلث كه برابر باشند و در يك جهت و بر يك قاعده اين ان

دو مثلث در میان دو خط متوازی است چون دو مثلث ا ب ج ه

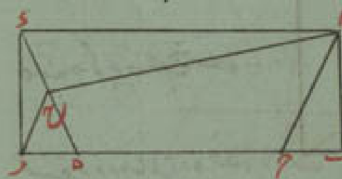


د ب ج بر قاعده ب ج و وصل
می کنیم ا د پس این موازی ب ج
است و اگر نه ا ه موازی لازم باشد
و ملاقی خواهد بود به ب د که با آن خارج شده است از ا ب بر گذر
از دو قائمه نزد نقطه ه و وصل خواهیم کرد ه ج پس مثلث ه ب ج
برابر خواهد بود بمثلث ا ب ج که مساوی مثلث د ب ج است
و از این لازم می آید برابری جزو کل و این خلاف و محال است
پس این هنگام حکم ثابت گشت و همین است مراد ما   میگویم
که اگر واقع شود ه خارج از ب د بیان این هم مانند بیان گذشته
خواهد بود

م

هر دو مثلث برابر

برابر که بر دو قاعده متساویه از یک خط معین در یک جانب باشند پس
این دو مثلث در میان دو خط متوازی خواهند بود چنانکه دو مثلث ا ب ج

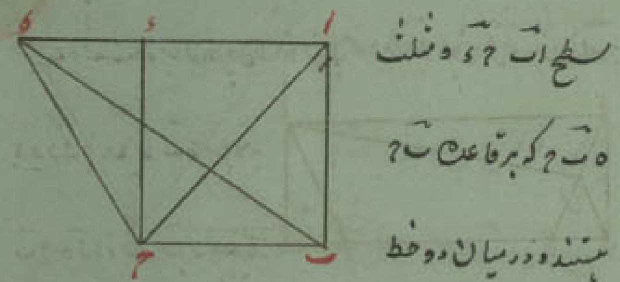


د ه ز که بر دو قاعده متساویه
ب ج ه ز از خط ب ز رسته اند
و وصل میکنیم ا د را پس این ا د موازی ب ز است و اگر نه ا ح موازی ب ز
خواهد بود و ملاقی خواهد گشت د ز را بر نقطه ح و وصل میکنیم ح ز را پس
دو مثلث ح ه ز د ه ز که جزو کل است باهم برابر خواهند بود برای بودن
هر واحد از این دو مثلث برابر بمثلث ا ب ج و این خلف است پس این
هنگام حکم مذکور ثابت گشت و همین است مراد ما

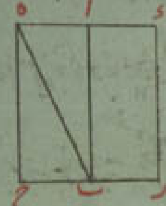
ما

بر سطح متوازی الاضلاع و مثلث که در یک جانب بر یک قاعده باشند

و در میان دو خط متوازی معین پس سطح دو چند مثلث گشت مانند



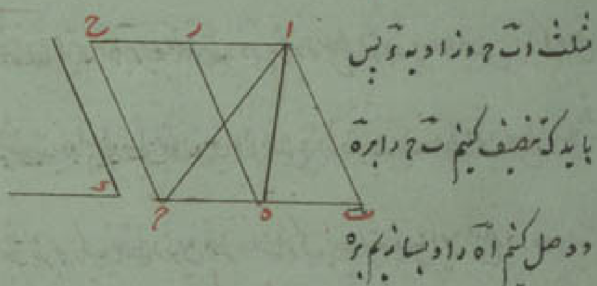
سطح ا ب ج د و مثلث
ه ب ج که بر قاعدهٔ ب ج
هستند و در میان دو خط
متوازی ب ج ا ه باید که ا ج را وصل کنیم پس سطح ا ب ج د دو چند
بحکم لد از اقلیدس
مثلث ا ب ج که برابر مثلث ه ب ج است خواهد بود و همین است مراد ما
بحکم لح
میگوییم که همچنین حکم است اگر سطح و مثلث بر دو قاعدهٔ متساویه باشند
و قریب است که استعمال خواهد کرد صاحب کتاب این حکم را در شکل

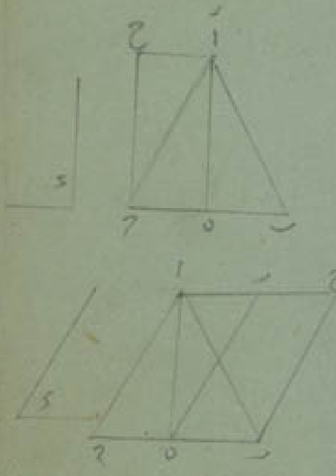


سیوم از مقالهٔ دوازدهم

مب

میخواهیم که بسازیم سطح متوازی الاضلاع که برابر باشد بمثلث
مفروض و برابر باشد یکی از زاویهای آن سطح بزاویهٔ مفروضه مثلا



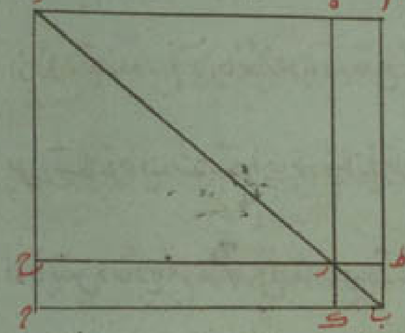


مثلث ا ب ج و زاویهٔ د پس
باید که تنصیف کنیم ب ج را بر ه
و وصل کنیم ا ه را و بسازیم بر ه
از خط ه ج زاویهٔ ج ه ز مانند زاویهٔ د و خارج کنیم از ا ا ح موازی ه ج
پس ا ح ملاقی خواهد شد ه ز را بر ح و ملاقی خارج شده اند از ا ه بر کمتر
از قائمتین و خارج کنیم از ج ج ح موازی ه ز تا آنکه ملاقی شود ا ح را بر ح
پس پیدا خواهد شد سطح ز ه ج ح متوازی الاضلاع و برابر دو چند مثلث
ا ه ج یعنی برابر بمثلث ا ب ج که مفروض است و زاویهٔ آن اعنی زاویهٔ
ز ه ج برابر بزاویهٔ د و همین است مراد ما
میگوییم که درینجا اختلاف وقوع است زیرا که خط ه ز یا منطبق خواهد بود

برخط آه یا واقع خواهد شد در یکی از دو جانب آه

مج

متممان باهم برابر میباشند در هنگامی که دو سطح متوازی الاضلاع اند که واقع
میشوند در سطح دیگر متوازی الاضلاع از دو جانب قطر این سطح و متلاقی
شوند بر یک نقطه از این قطر و مشارک میباشند با این سطح در دو زاویه

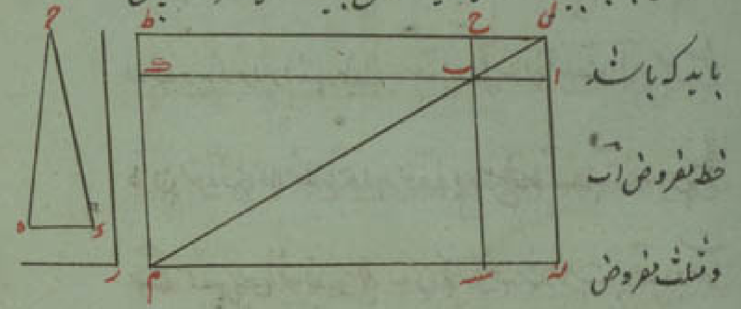


مانند دو سطح اط ده
زک رح که واقع اند
در سطح اب جد از دو
جانب قطر بد و باهم متلاقی اند بر نقطه ز از قطر مسطور و شریک اند
با سطح اب جد در دو زاویه آ ج زیرا که سطح اب جد متوازی الاضلاع
است و دو سطح طب کد ره رج متوازی الاضلاع اند پس دو دو
نصف از این سه سطح یعنی دو مثلث ابد و بجد و دو مثلث طبز

و کزد و دو مثلث هزد و رجد باهم برابر اند بجهت تنصیف
که از قطر حاصل شده و وقتی که انداختیم دو مثلث طبز هزد از مثلث
ابد و دو مثلث بکز رجد از مثلث بجد باقی خواهد ماند
هر دو متمم باهم برابر و همین است مرادما

مد

میخواهیم که بسازیم بر خط مفروض سطح متوازی الاضلاع که برابر باشد با یک مثلث
مفروض و برابر باشد یکی از زاویه های آن سطح با یک زاویه مفروضه پس



باید که باشد
خط مفروض اب
و مثلث مفروض
جده و زاویه مفروضه ز پس بسازیم سطح حب کط برابر مثلث

بحکم ف

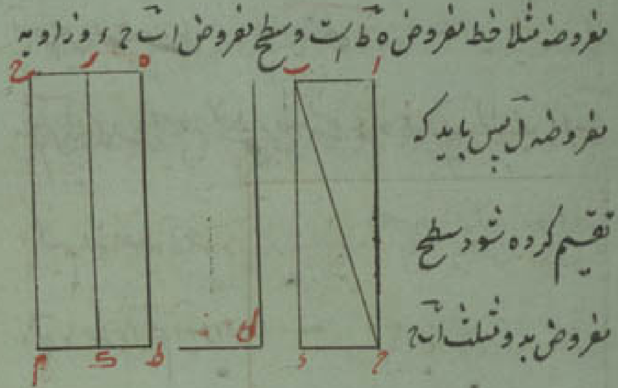
۱۳۱

مذکوره و زاویه ت از این سطح برابر بزاویه ز که مفروض است بدان
وجه که باشد ا ت ک یک خط بر استقامت پس تمام میکنیم سطح ل ا ح
متوازی الاضلاع و وصل میکنیم قطر ل ت و خارج میکنیم این قطر را و ط ک
را تا آنکه باهم ملاقی شوند بر نقطه م بجهت خارج شدن این هر دو ملاقی
از ل ط بر کمتر از دو قایمه و خارج میکنیم م ن را موازی ک ا و خارج
میکنیم ل ا ح ت را تا آنکه ملاقی شوند م ن را بر ن س و این تلاقی بجهت
خروج هر یک است ازین دو با خط م ن از خط ل م بر کمتر از دو قایمه یعنی
دو زاویه که برابر اند بدو زاویه ت ل ا ل ا ت از مثلث ا ل ت پس سطح
ط ن متوازی الاضلاع خواهد بود و دو سطح ط ت ت ن درین سطح
ط ن متممین پس انوقت سطح ت ن که ساخته شده است برا ب برابر است
بسطح ت ط یعنی بمثلث ح د ه و زاویه ا ت س از سطح ت ن یعنی زاویه

زاویه ح ت ک برابر است بزاویه ز و همین است مراد ما

مه

میخواهیم که بسازیم بر خط مفروض سطحی متوازی الاضلاع که برابر باشد
بسطحی مفروض مستقیم الاضلاع و برابر باشد یکی از زاویهای آن سطح بزاویه
مفروضه مثلا خط مفروض ه ط است و سطح مفروض ا ت ح د و زاویه



مفروضه ل پس باید که
تقسیم کرده شود سطح
مفروض بدو مثلث ا ت ح
ت ح د و ساخته شود بر ه ط سطح ر ه ط ک برابر بمثلث ا ت ح و زاویه
ه از این سطح برابر باشد بزاویه ل و بر خط ر ک که برابر است بخط ه ط
سطح ح ر ک م برابر بمثلث ت ح د و زاویه ح ر ک از این سطح

برابر باشد بزاویهٔ ل یعنی بزاویهٔ ه پس زاویهٔ ح ر ک با زاویهٔ ه ر ک
معادل باشند بدو قایمه و این وقت متصل خواهد بود ح ه خط مستقیم و
راست و همچنین است ط م پس ه م که متوازی الاضلاع است ساخته شد
بر خط ه ط و برابر است بسطح ا ب ج د و زاویهٔ ه از این سطح برابر است بزاویهٔ
ل و همین است مراد ما

مو

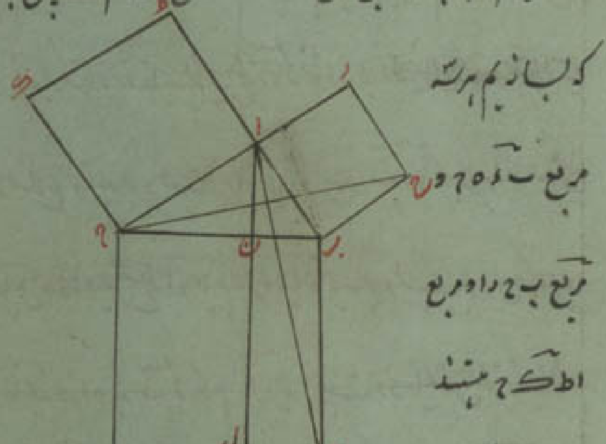
میخواهیم که بسازیم بر خطی مربعی مثلا بر خط ا ب پس خارج
میکنیم از نقطهٔ ا عمود
ا ج و میگردانیم ا ج را
برابر ا ب و از ب خط
ب د موازی ا ج و از ج
خط ج د موازی ا ب تا آنکه متلاقی شوند ج د و ب د بر نقطهٔ د بجهت

بجهت بیرون شدن این دو متلاقی از خطیکه موهوم میشود و اصل در میان
ج ب ب برکمتر از دو قایمه پس سطح ا د که متوازی الاضلاع است متساوی
الاضلاع خواهد بود بجهت برابری دو ضلع ا ب ا ج که برابراند بدو ضلع
مقابل خود با نیز سطح ا د قایم الزوایا خواهد بود بسبب بودن زاویه
ا قایمه و زاویهٔ ب که تمام زاویهٔ ا است و از قایمتین نیز قایمه خواهد
بود و دو زاویهٔ باقی که ج و د اند برابراند بزاویهٔ ب و زاویهٔ ا بحکم
تقابل پس این وقت سطح ا د مربع است و ساخته شده بر خط ا ب و همین
است آنچه اراده کرده ایم

مز

هر مثلث که قایم الزاویه باشد پس مربع وتر زاویهٔ قایمه
آن مثلث برابر است بدو مربع دو ضلع آن قایمه
مثلا در مثلث ا ب ج مربع ب ج وتر زاویه

اگر قایمه ا ب برابر بود مربع ضلع ب ا و ضلع اج ا ب پس باید



که ب ا زیم هرآینه

مربع ب د ه ج و

مربع ب ج را و مربع

اط ک ج هستند

پس وصل میگردد راج خط واحد بسبب بودن دو زاویه ب اد ب اج

قایمتین وهمچنین ب اط خط واحد وصل میگردد و بیرون میکنیم از نقطه

ا خط ال موازی ب د پس داخل مثلث واقع خواهد شد زیرا که زاویه

ب اکلان ترست از قایمه پس زاویه ب ال کمتر خواهد بود از زاویه

ب اج که قایمه است ولا محالا قطع خواهد کرد ب ج را بر ن مثلا و

منقسم خواهد شد بخط ال مربع ب ه بدو سطح ب ل ل ج ووصل خواهیم

خواهیم کرد ح ج ا د پس بسبب اینکه دو دو مثلث ح ج ب ب د ا دو ضلع

ح ب ب ج و زاویه ح ب ج برابراند بدو ضلع ا ب ب د و زاویه ا ب د

هر دو مثلث باهم مساوی خواهند بود و مثلث ح ج ب برابر نصف مربع

ز ب ا ب زیرا که هر دو بر قاعده ح ب در میان دو موازی ح ز ب ح

ا ب وهمچنین مثلث ب ا د برابر نصف سطح ب ل ا ب بسبب بودن

هر دو بر قاعده ب د در میان دو موازی ب د ا ل پس مربع ز ب

برابر سطح ب ل خواهد بود بسبب برابری دو نصف اینها وهمچنین

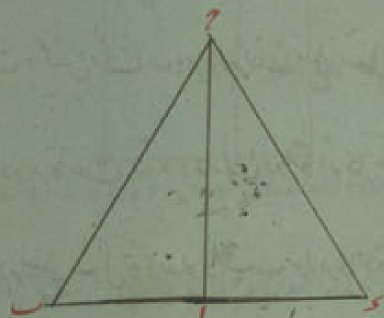
بیان کرده میشود که مربع ط ج برابر است بسطح ج ل پس این وقت مربع

ب ج برابر است بدو مربع ب ا ا ج و همین است آنچه اراده کرده ایم

میگوییم که این شکل را شکل عروس میخوانند بجهت کثرت نفع

مح

وقتیکه برابر باشد مربع یک ضلع مثلث بدو مربع دو ضلع باقی
آن مثلث پس زاویه که مابین دو ضلع باقی است قایمه خواهد
بود مثلا مربع ج ب از مثلث ا ب ج برابر است بدو مربع ا ب



ا ج پس زاویه ا
قایمه خواهد بود
و بیرون میکنیم از
ا عمود ا د بر ج ا برابر ا ب و وصل میکنیم ج د را پس دو مربع د ج ج ب
باهم برابر اند پس اضلاع متناظر دو مثلث ا ج ب ا ج د باهم برابر
خواهند بود پس زاویه ج ا ب برابر است بزاویه ج ا د که قایمه است پس
ج ا ب نیز قایمه خواهد بود و همین است مراد ما

مراد ما

مقاله دوم چهارده شکل است

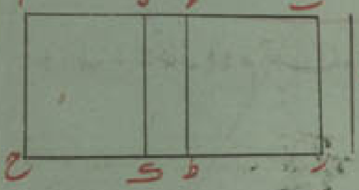
صدر

هر دو خط محیط باشند بیکی از زاویهای سطحی که متوازی الاضلاع
قایم الزوایا باشد گفته میشود این دو خط را محیط بدان سطح
اند بسبب حصول این سطح از ضرب یکی در دیگری
و ما تعبیر خواهیم کرد ازین سطح بسطح یکی در دیگری و مجموع دو متمم
و یکی از دو سطح متوازی الاضلاع را که بابین همین دو متمم اند علم مینامیم

اشکال

ا

سطح خط در خط دیگر مساوی و برابر بباشد بمجموع سطوح خط اول
در اقسام خط دیگر مثلا سطح ا در بح برابرست بمجموع سطوح ا در

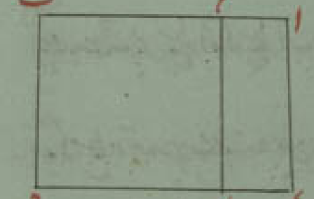


خطوط بز زه
هح که این همه اقسام
خط بح هستند باید که خارج کنیم عمود بز بر بح مانند اه تمام و کامل
گردانیم سطح بح قایم الزوایا پس این سطح سطح خط ا در خط بح هست
و خارج میکنیم زط هک موازی بز پس هر دو خط مخرج مساوی
خواهند بود به بز اعنی با و سطوح بط زک هح سطوح ا در بز
زه هح خواهند بود و مجموع این سطوح برابرست بسطح بح و همین است مراد ما

مراد ما

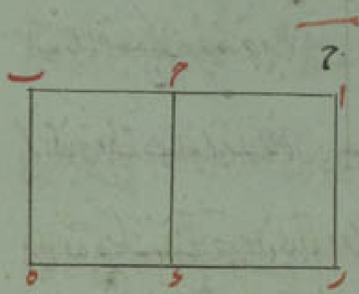
ب

مجموع سطوح خطی در اقسام همان خط برابرست بمربع همان خط



مثلا مجموع دو سطح خط اب
در خط اج جب برابرست بمربع
خط اب باید که بسازیم مر اب مربع اه و بیرون کنیم جز موازی
اد پس دو سطح اد جه دو سطح اد اعنی اب در دو قسم اج و آن
دو قسم اج جب هستند و مجموع آن دو سطح مربع اه هست و همین است مراد ما

ج



سطح خط در یکی از دو قسم
همان خط برابر باشد بمجموع مربع
همین قسم و سطح همین قسم در قسم

دیگر مثلا سطح ا ب در ب ج برابر است بمجموع مربع ب ج و سطح ا ج در ج ب

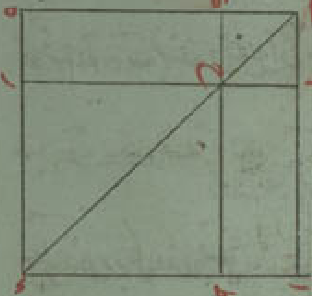
باید که بسازیم بر ب ج مربع ج ه و تمام سازیم سطح ا ه پس ا ه اعنی ج ه برابر

است به ج ب پس سطح ا ه که سطح ا ب در ب ج است برابر است بمربع ج ه و سطح

ا ه که سطح ا ج در ج ب است و همین است آنچه اراده کرده ایم

ی

مربع خط برابر است بمجموع دو مربع دو قسم آن خط و دو چند سطح یکی از



دیگری از آن دو قسم مثلا خط

ا ب را مقسوم کنیم بر نقطه ج هر جا

که اتفاق افتد و بسازیم بر آن خط

مربع ا ه و بکشیم از ج ج ر موازی ا د و وصل میکنیم ب د و در حالتیکه قاطع است

ج ر را بر ح و از ح ط ک موازی ا ب خارج کنیم پس زاویه ح ج ب که

که خارجه است برابر ا د ب که داخله است خواهد بود و این داخله برابر است

بزاویه ا ب د بجهت برابری ا د و ا ب در مثلث ا د ب پس ح ج ب ج ب ح در مثلث

ح ج ب برابراند پس سطح ج ک که متوازی الاضلاع است متساوی الاضلاع

هم خواهد بود و این سطح قائم الزوایا نیز هست بسبب بودن زاویه ج ب ک

از این سطح قائمه در زاویه ب ج ح تمام قائمه است از دو قائمتین پس قائمه خواهد

بود و هر دو زاویه مقابله دو قائمه مذکوره برابر آنها است پس سطح ج ک

مربع خط ج ب است و بمانند همین بیان اثبات نموده شود که سطح ط ر

مربع ط ح است یعنی ا ج و سطح ا ح سطح ا ج در ج ب است که برابر ج ب ا ت

و سطح ه ح برابر سطح ا ح است پس مربع ا ه برابر خواهد بود بدو مربع

ط ر ج ک که این دو مربع دو قسم ا ج ج ب هستند و دو سطح ا ح ح ه

که اینها دو چند سطح ا ج در ج ب هستند و همین مراد ما است

واز این بیان بعینه

هویدا گشت که سطوح متوازی الاضلاع که واقع باشند بر اقطار مربعات
مربعات هستند ومراد از وقوع این سطوح بر اقطار مربعات آنست که
که اقطار این سطوح بعض وجزو از اقطار مربعات باشند ونیز مربعات
که واقع هستند در مربعات دیگر بسبب انطباق دو ضلع از یکی بر دو
ضلع از دیگری جز این نیست که واقع میشوند بر اقطار آنها

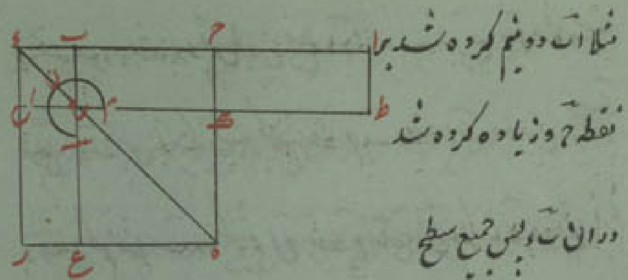
ه

هر خطی را که دو نیم کنند ونیز بدو قسم مختلف تقسیم نمایند پس مجموع سطح
یکی از دو قسم در دیگری ومربع فضل که ما بین نیم خط ویک قسم او است مساوی
وبرابر خواهد بود بمربع نیم خط
مثلا خط اب دو نیم کرده شد بر ج ودو

دو قسم نموده شد بر د پس مجموع سطح اد در دب ومربع جد مساوی
بمربع جب پس باید که رسم کنیم بر خط جب وخط دب دو مربع جه ود
ووصل کنیم قطر به ه وبکشیم دح که ح تا ع و ل بلا تا ط وتمام سازیم
سطح ح ط پس بجهت آنکه جح برابر است بح ره ومیگردانیم دک مشترک
خواهد بود حک یعنی حط مساوی وبرابر زه ومیگردانیم جح مشترک
پس خواهد بود اح برابر بعلم م ن س ومیگردانیم لع مشترک پس جمیع اح
که سطح اد در دب هست ول ع که مربع جد است برابر خواهد بود بجه
که مربع جب است وهمین است مراد ما

و

هر خطی را که دو نیم کنند وبر آن خط دیگر بر استقامت او بیفزایند
پس مجموع سطح خط مع افزودنی در افزودنی ومربع نیم خط مساوی
وبرابر است مربع نیم خط مع افزودنی را



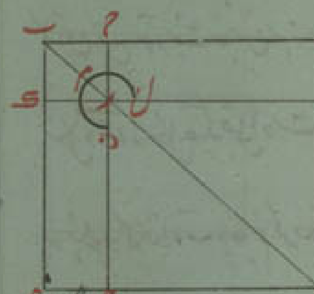
مثلا اب دو نیم کرده شد بر
نقطه جه و زیاده کرده شد
در ان بد پس جمیع سطح
اه در بد و مربع بج برابر است بمربع جد پس برای بیان مطلب ما
میکشیم بر جه و بد دو مربع جز و بل و تمام میسازیم شکل را بدین طور

طور که وصل میکنیم قطر را و خارج میکنیم بج تا ع و لج تا ک و نیز
شکل جط را پس بجهت اینکه سطح جط برابر است بسطح حج اعنی سطح
جر و میگردانیم جل مشترک خواهد بود سطح ال برابر بعلم م ن س و نیز
میگردانیم کع مشترک پس خواهد بود مجموع ال که سطح اه در ال
است اعنی در بد و مربع کع که آن مربع جب است مساوی جه د که

که آن مربع جد است و همین است مراد ما و ممکن است که تعبیر کرده شود ازین
شکل و و از شکل ه که قبل اوست بیک عبارت
بدینطور که خط اب دو نیم کرده شود بر نقطه جه و حاصل کرده شود از ان
بد از جانب متصل بد در یک جهت بهر طور که اتفاق شود یعنی به
نقصان در شکل ه و بزیادت در شکل و پس سطح اه در بد وقتیکه
کم نموده شود از مربع جب یا افزوده شود بر مربع جب حاصل میشود
مربع جد و برین قیاس است بیان این مطلب

ز

مربع خط با مربع یک قسم از دو قسم آن خط برابر میباشد بمجموع
دو چند سطح خط در ین قسم مسطور و مربع قسم دیگر
مثلا مربع خط اب با مربع بج برابر است

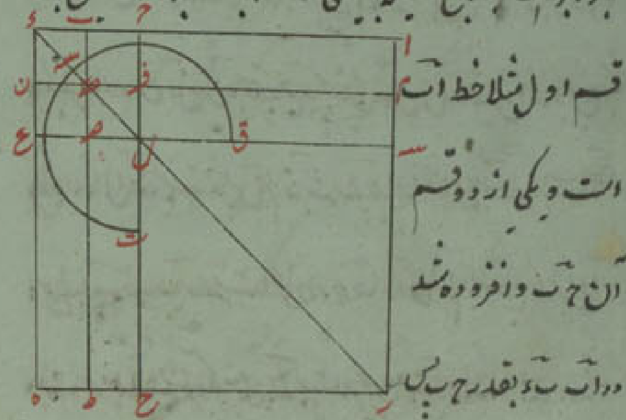


بجمیع دو چند سطح اب در ب ج
و مربع اج باید که بسازیم بر خط
اب مربع اه و جدا کنیم ب ک
مانند ب ج و تمام و کامل سازیم شکل را پس دو سطح اد ره برابر اند و میگردانیم
ج ک در هر دو سطح مشترک پس اک ج ه برابر خواهند گشت و این دو
سطح بعد زیادت مشترک دو چند اک هستند بلکه علم ل م ن با مربع
ج ک هستند پس علم ل م ن با مربع ج ک برابر است با ضعف اک
و میگردانیم ط ح مشترک پس مجموع علم ل م ن و دو مربع ج ک ط ح
اعنی دو مربع اه ج ک که این هر دو مربع دو خط اب ج ب هستند
و مربع ط ح که این مربع اج است و همین است مراد ما
و همچنین است که جمع کرده شود شکل د و این شکل ز در عبارت واحد بانطور

بانطور که گفته شود خط اب حاصل کردیم از آن ب ج از جانب متصل
ب در یک دو جهت آن یعنی یکی خط در شکل د و مبنی آن در شکل ز
پس وقتیکه کم کنیم دو چند سطح اج در ج ب از مربع اب یا بیفزائیم بر
مربع اب حاصل میشود مجموع دو مربع اج ج ب و قیاس کن برین بیان

مطلب ح

چاره امثال سطح خط در یکی از دو قسم آن با مربع قسم دیگر مساوی
و برابر است با مربع خطیکه مبنی داشته باشد بر خط نخستین بقدر



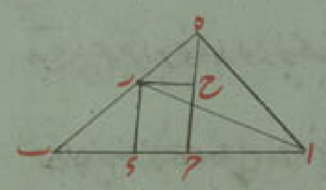
قسم اول مثلا خط اب
است و یکی از دو قسم
آن ج ب و افزوده شد
در اب ب د بقدر ج ب پس

چهار امثال سطح اب در جب با مربع اج برابر است بمربع اد و رسم میکنیم
بر اد مربع اه و وصل میکنیم قطر دز و خارج میکنیم دو خط حج بط
موازی اد پس قطع خواهند کرد در را بر کل و خارج میکنیم از ک
کل خط کم ن ل سع موازی اد پس چهار سطوح جک بن
فص کع مربعات هستند بجهت تساوی بد جب و بودن بن
فص مربع بجهت وقوع هر دو بر قطر و جمیع اینها چهار امثال جک
اند و سطوح اف مل صه لط باهم برابر اند بجهت برابری ام مس
و بجهت بودن ال له متممین و همچنین مل لط متممین اند و جمیع اینها
چهار امثال اف هستند پس علم قه شه ت چهار امثال اک است و اک
سطح اب در بک است اعنی در جب و آن علم با سح که مربع اح
است برابر اه است که مربع اد است و همین است مراد ما

مراد ما

ط

بر خطی که دو نیم کرده شود و نیز تقسیم نموده شود بدو قسم کم و بیش
پس مجموع دو مربع دو قسم برابر میباشد بمجموع دو چند مربع نصف
خط و دو چند مربع افزونی نصف بر یک قسم از دو قسم خط مثلا اب
دو نیم کرده شد بر ج و تقسیم
نموده شد کم و بیش بر د پس



مجموع مربع اد و مربع دب برابر است بدو چند مربع اج و دو چند مربع
جد اکنون خارج میکنیم از ج عمود جه برابر اج و وصل میکنیم اه
به و از د دز موازی جه و از ز زح موازی دج و وصل میکنیم
از پس بجهت آنکه در مثلث اجه و مثلث بجه ضلع اج و ضلع
بج برابر اند بضلع جه و دو زاویه ج قائمتین اند هر واحد از دو

زاویه اه ح ـ ه ح نصف قایمه خواهد بود و زاویه اه ر قایمه و کیت

ایست برابر دو ساق اح و ح ه

انکه در مثلث ت ه ر زاویه ت نصف قایمه است و زاویه ت ه ر قایمه

باقي مي ماند زاویه ت ر ه نیز نصف قایمه پس ضلع ت ه و ه ر باهم

برابر باشند و بمانند همین بیان در مثلث ه ح ر ه و ضلع ه ح

ه ح باهم برابر خواهد بود و کیت برابري اح ه ح مربع اه مساوي

و برابر است بضعف مربع اح و نیز مربع ه ر برابر است بدو چند مربع

ه ح اعني ح د پس مجموع مربع اه و مربع ه ر جمیع اعني ار بلکه دو مربع

اد د ر اعني دو مربع اد د ت برابر است بدو چند مربع اح و مربع ح د

وهمین است مراد ما

ي

هر خطي را که دو نصف کنند و بر و خط دیگر بر استقامت او بیفزایند

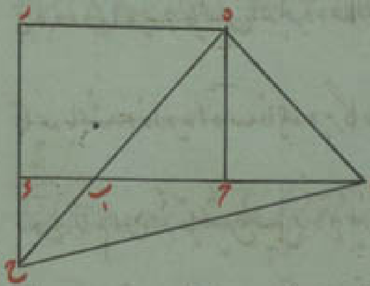
پس مربع خط همراه افزوني آن و مربع افزوني تنها مجموع این

این هر دو مربع برابر است بدو چند مربع نصف خط تنها و دو چند

مربع نصف خط

همراه افزوني

مسطور فلاخط



ا ت نصف شد بر نقطه ح و افزوده شد بر و ت د پس مجموع مربع اد

و مربع ت د برابر است بدو چند مربع اح و دو چند مربع ح د اکنون

خارج میکنیم عمود ح ه مانند اح و وصل میکنیم اه ه ت و خارج میکنیم

از د د ر موازي ح ه و از ه ه ر موازي ح د ملاقي و پیوسته

د ر و چون دو زاویه د ر ه ح ه ر معادل و مانند قایمتین بودند پس

دو زاویه د ر ه ت ه ر کمتر از قایمتین خواهند بود و خارج میکنیم ه ت

ر د را تا آنکه بهم پیوسته شوند بر نقطه ح و وصل میکنیم اح پس کیت

انکه در مثلث ا ج ه و مثلث ب ج ه ضلع ا ج و ضلع ب ج برابر اند و ضلع

ج ه و دو زاویه ج قائمتین اند هر واحد از دو زاویه ا ه ج ب ه ج نصف

قائمه باشد و زاویه ا ه ب قائمه و هرگاه بود زاویه د ج ه قائمه و زاویه

د ه ج تمام آن از قائمتین پس د ه ج نیز قائمه خواهد بود پس باقی

زاویه د ج ه نصف قائمه و زاویه ه د ج قائمه است پس زاویه د ج ه

از مثلث ه د ج نیز نصف قائمه خواهد بود پس دو ضلع ه د د ج باهم

برابر اند و همچنین بیان کرده خواهد شد که دو ضلع ب د ج د از مثلث

ب ج د باهم برابر اند و بسبب برابری ا ج ه ج مربع ا ه برابر است

بدو چند مربع ا ج و نیز مربع ه ج مساوی و برابر است بدو چند مربع

ه د اعنی ج د پس دو مربع ا ه ه ج اعنی مربع ا ج بلکه دو مربع ا د د ج

اعنی دو مربع ا د ب د برابر اند بدو چند مربع ا ج و دو چند مربع ج د

ج ه و همین است مراد ما

و ممکن است که تعبیر کرده شود ازین شکل ی و از شکل ط که قبل او

است بیک عبارت

بدینوجه که گفته شود خط ا ب دو نیم کرده شد بر ج و حاصل کرده شد

از آن ب د یعنی نقصان در شکل ط و زیادت در شکل ی در

جانبیکه متصل ب است در یک دو جهت پس مربع ا د و مربع ب د

مجموع هر دو برابر است بدو چند مربع ا ج و دو چند مربع ج د و قیاس

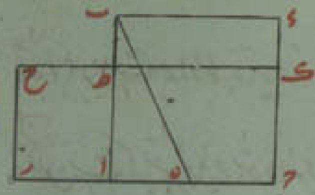
کن برین برهان مطلب

یا

میخواهیم که تقسیم نمائیم یک خط را بدو قسم بر نوعی که سطح آن

خط در یکی از دو قسم آن برابر باشد بمربع قسم دیگر

مثلا خط اب باشد پس



میکنیم بر اب مربع اد

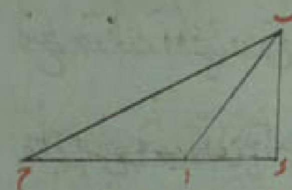
و تنصیف میکنیم اج را بر نقطه ه و وصل میکنیم ب ه و بیرون میکنیم
اه تا آنکه بگردد هز مانند هب و میسازیم بر از مربع اح پس
پس مقسوم خواهد شد خط اب بعمل این مربع بر نقطه ط قسمت
شدن مذکور زیرا که جمیع ه اب دراز تر است از ه ب اعنی
هز و می اندازیم ه ا را که مشترک است پس باقی خواهد ماند از
اعنی اط کوتاه تر از اب پس منقسم خواهد شد اب بر نقطه ط
و جز این نیست که این قسمت همان قسمت مذکوره است زیرا که خط
اج دو نیم کرده شد بر ه و افزوده شد در وی از پس سطح جز
یعنی موافق دعوی شکل ۱۲۲
در زا با مربع اه برابر است بمربع هز اعنی هب اعنی دو مربع اه

اب و می اندازیم مربع اه که مشترک است پس باقی خواهد ماند
سطح جز در زا اعنی در زح و آن سطح زک است مساوی و
برابر بمربع اب و آن اد است و می اندازیم اک مشترک را
پس باقی خواهد ماند مربع اح برابر سطح طد که آن سطح طک
است اعنی اح بلکه اب در طب پس سطح اب در طب برابر است
با مربع اط و همین است آنچه مراد ماست

یب

هر مثلثی که منفرج الزاویه باشد مربع وتر زاویه منفرجه آن کلان
تر است از مجموع دو مربع هر دو ضلع آن منفرجه بقدر دو چند
سطح قاعده یعنی ضلعی که عمود مخرج از یکی از دو زاویه باقیه
بر آن افتد در مقداری که واقع شود از آن ضلع بعد اخراج آن

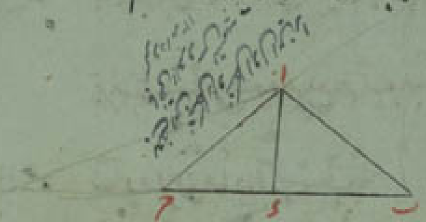
در میان زاویهٔ محل وقوع عمود مثلاً مثلث اب ج باشد و زاویهٔ
منفرجه ازین مثلث ا و بیرون
میکشیم از ب عمود ب د بر ضلع



ج ا که نام کرده شده است قاعده پس واقع خواهد شد این عمود
بر نقطهٔ د از ضلع اج بعد اخراج آن در جانب ا زیرا که اگر واقع
شود داخل مثلث یا خارج مثلث در جانب ج جمع خواهند شد
در مثلث نو پیدا از عمود و قاعده و ضلع ب ا قائمه و منفرجه و این
محال است پس میگوییم که مربع ب ج کلان تر است از مجموع مربع ب ا
و مربع اج بقدر ضعف سطح اج که قاعده است در اد که مقدار ما بین
زاویه و موقع عمود است زیرا که ج د مقسوم شده است بر نقطهٔ ا
پس مربع آن برابر خواهد بود به مجموع دو مربع د ا اج و دو چند سطح

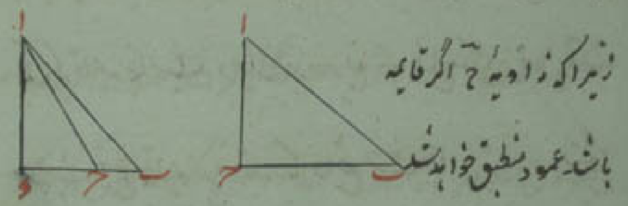
سطح د ا در اج و میگیریم مربع ب د مشترک پس دو مربع ب د
د ج یعنی مربع ب ج برابر خواهد شد به دو مربع ب د د ا یعنی مربع
ب ا با مربع اج و دو چند سطح د ا در اج و ازین هویدا میگردد که
مربع ب ج کلان تر است از دو مربع ب ا اج بقدر ضعف سطح مسطور
و همین است مراد ما   بج

هر مثلثی مربع وتر زاویهٔ حادهٔ آن خورد تر است از دو مربع
دو ضلع آن حاده بقدر ضعف سطح قاعده در مقداری که واقع شود
در میان زاویه و موقع عمود یک خارج شده است از یکی از
دو زاویه باقی مثلاً مثلث اب ج باشد و زاویه که حاده است
ازین مثلث ب و عمود اخرج
از ا بر قاعده که ضلع ب ج



است اد که واقع است از زاویهٔ ب در جانب مثلث جه اگر واقع شود
خارج مثلث در جانب دیگر مجتمع خواهند شد در مثلث نو پیدا از این
عمود و از قاعده و از ضلع اب قایمه و منفرجه و این باطل است پس
مربع اج خورد تر است از مجموع دو مربع اب بج بقدر ضعف سطح
جب در بد زیرا که خط جب بقوم است بر نقطهٔ د پس دو مربع
جب بد برابر است بدو چند سطح جب در بد با مربع جد و
میگردانیم مربع اد مشترک پس جمیع مربعات جب بد اد یعنی دو
دو مربع جب با برابر خواهد شد بدو چند سطح جب در بد
با دو مربع جد دا یعنی مربع جا و از این ظاهر شد که مربع جا خورد
تر است از مجموع دو مربع جب با بقدر ضعف سطح جب در
بد و این مراد ماست
میگوئیم که این

این شکل را اختلاف است در وقوع
زیرا که زاویهٔ ج اگر قایمه
باشد عمود منطبق خواهد شد

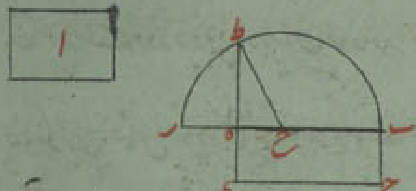


بر ضلع اج و قدر یکه واقع خواهد بود میان زاویه و موقع عمود آن
باشد
خود قاعده خواهد بود و اگر زاویهٔ ج منفرجه باشد عمود واقع خواهد
خارج مثلث از جانب ج و آنچه واقع خواهد بود میان زاویه و موقع عمود
کلان تر است از قاعده و اگر زاویهٔ ج حاده باشد عمود واقع خواهد
شد در مثلث و قدری واقع در میان عمود و زاویه بعض قاعده است
چنانکه این احتمال اخیر در کتاب و سوم است
و ممکن است که جمع نموده شود این شکل یج و شکل یب که قبل
اوست در یک عبارت

بر نهجی که گفته شود هر مثلث فضل افزونی میان مربع وتر زاویه
آن که قائمه نباشد و میان دو مربع دو ضلع آن زاویه بمقدار
دو چند سطح قاعده در قدر یکه واقع است میان زاویه و موقع
عمود از خط قاعده خواهد بود پس ذکر کرده شود برهان مشترک
بر قیاس مدعا

ید

میخواهیم که بسازیم مربعی که مساوی باشد شکل مفروض مستقیم
الاضلاع مثلا
شکل مفروض



آ باشد پس باید که بسازیم سطح قائم الزوایا برابر شکل آ و آن
سطح ب ج د ه است پس اگر ب ه ه د باهم برابر باشند همین

همین سطح ب د مربع مطلوب است وگرنه بیرون میکشیم ب ه
تا آنکه بگردد ه ر مانند ه د و رسم میکنیم بر ب ر نصف دائره ب ط ر
و بیرون میکشیم د ه تا ط از محیط و وصل میکنیم میان ح که مرکز
است و میان ط پس ه ط ضلع مربع مطلوب است زیرا که ب ر
منصف است بر ح و مقسوم بر ه بدو قسم مختلف پس سطح ب ه در
ه ر با مربع ح ه برابر مربع ح ر است یعنی مربع ح ط بلکه دو مربع
ح ه ه ط و می اندازیم مربع ح ه که مشترک است پس باقی خواهد
ماند سطح ب ه در ه ر که آن سطح ب د است یعنی سطح آ برابر
برابر مربع ه ط و همین است مراد ما

مقالهٔ سیوم سی و شش شکل است

حدود

دوایر متساویه و برابر آنها را گویند که قطرهای آنها با هم برابر
باشند و بعبارت دیگر که خطوط بیرون کشیده از مرکزهای آنها
بسوی محیطهای شان برابر باشند خط مماس بدایره آنست که بسته
شود بدایره یعنی به محیط آن بی آنکه قطع کند دایره را اگرچه کشیده
شود بهر دو جانب خود

دوایر متماسه آنهاست که با هم متلاقی و پیوسته شوند بی آنکه
با هم تقاطع کنند و بریده شوند خطوط متساویة البعاد از مرکز
عبارتند از خطهائیکه برابر باشند عمودهای آنها که واقع
میشوند بر آنها و کشیده می شوند از مرکز خطیکه

خطیکه بعد آن کلان تر است آنست که عمود آن یعنی عمودیکه از
مرکز بر آن واقع می شود دراز تر باشد قطعهٔ دایره شکلی است
که احاطه کند بدان خطیکه موسوم بقاعده قطعه است و قوسی که
عبارت از بعض محیط دایره است

زاویة القطعه زاویه ایست که محیط شود بدان همین خط قاعده
و قوس مسطوره

زاویه در قطعه عبارت است از زاویهٔ که احاطه کند بدان دو
خطیکه کشیده میشوند از دو طرف قاعده قطعه و باهم متلاقی میشوند
بر نقطهٔ که فرض کرده میشود از قوس آن قطعه

زاویهٔ که بدان محیط شوند دو خط که کشیده شوند از نقطهٔ که
بر محیط است یا از نقطهٔ مرکز و در گیرند این دو خط قوسی را از

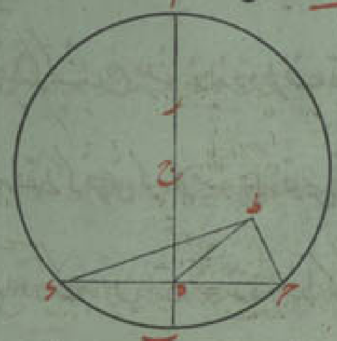
محیط میگویند که این زاویه برین قوس است

قطاع دایره شکلی است که محیط شوند بدان دو خطی که کشیده
شوند از مرکز و قوسی از محیط که در گرفته اند آنرا این دو خط

مسطور قطعهای متشابه از دوایر آنهااست که قبول کنند زاویهای
متساویه را و در بعض نسخ کتاب اینطور واقع شده که قطعهای
متساویه آنهااست که زاویهای آنها برابر باشند

اشکال

ا



میخواهیم که مرکز دایره
را معین کنیم مانند دایره
ا ب ج پس نشان میکنیم بر
محیط آن دو نقطه ج د را بهر طور که اتفاق افتد و وصل میکنیم ج د

ج د را و دو نیم میکنیم او را بر نقطه ه و بیرون میکنیم از ه بر آن ج د عمود ه ا که قاطع
باشد محیط را در ه و جهت بر ا ب و دو نیم میکنیم ا ب را بر ح پس ح
مرکز است و گرنه مرکز نقطه ط باشد و وصل میکنیم ط ج ط د ط ه پس دو
مثلث ط ج ه ط د ه اضلاع نظایر آنها برابر اند پس زاویه ط ه ج
و زاویه ط ه د از دو مثلث مذکور برابر خواهند بود بلکه هر دو قائمه
بودند دو زاویه ا ه ج ا ه د قائمتین و این خلاف مفروض است پس
این هنگام مرکزش بجز نقطه ح نیست و همین است مراد ما

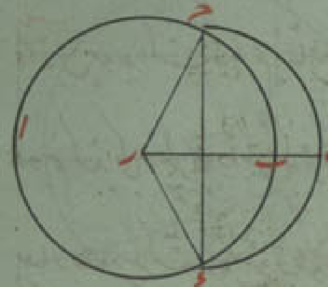
و ازین هویدا گشت که با هم متقاطع نمیشوند دو وتر بر قوایم بشرطیکه
دو نیم کند یکی دیگری را مگر آنکه میگذرد یکی ازین دو وتر بر مرکز و
بعبارت دیگر کشیده نمیشود عمود از محل دو نیم شدن وتر مگر
آنکه میگذرد این عمود بر مرکز میگویم

که اگر فرض کنیم مرکز برا ت غیر نقطه ح چنانکه نقطه ز خلف از وجه
دیگر خواهد بود که آن دو نیم شدن خط اب در دو موضع که یکی
ح و دیگر ز است



ب

هر خطیکه وصل کرده شود در میان دو نقطه که بر محیط است
ای هر وتر پس واقع خواهد شد اندرون دایره مثلا در دایره
اب وصل کرده شد در میان دو نقطه ج د بخط ج د پس ج د



واقع خواهد شد اندرون
دایره وگرنه واقع خواهد شد
بیرون دایره یا منطبق شود
بر محیط و باید که نخستین بیرون باشد چنانکه خط ج ه د و مرکز نقطه ز

ز باشد و وصل میکنیم ز ج ز د و ن میکنیم بر ج ه د بنقطه ه
بهر طور که واقع شود و وصل میکنیم ز ب ه پس بجهت برابری زاویهٔ
ز د ه و زاویهٔ ز ج ه از مثلث ز د ه ج که متساوی الساقین است
و بجهت بودن زاویهٔ خارجهٔ ز ه د کلان تر از زاویهٔ داخلهٔ ز ج ه
زاویهٔ ز ه د کلان تر خواهد بود از زاویهٔ ز د ه و لازم می آید
ازین که باشد وتر ز د یعنی ز ب دراز تر ز ه و این محال است   ۳ از وتر م
و بمانند مذکور بیان کرده شود که ج ه د منطبق نشود بر محیط و گرنه
لازم می آید زیادت جزوی بر نفس خود پس وتر واقع خواهد شد
داخل دایره و همین است مراد ما



ج

هر وتریکه کشیده شود بسوی آن از مرکز خطی پس اگر دو نیم کند

این خط آن وتر را البته عمود خواهد بود بر آن وتر و اگر عمود باشد

بر آن وتر البته دو نیم خواهد کرد آنرا مثلا در دایره اب کشیده شد



بسوی وتر جد از مرکز ز خط

زه که دو نیم میکند جد را بر

نقطهٔ ه پس خط زه عمود است بر جد زیرا که اگر با وصل کنیم زج زد را

پس در مثلث زجه و مثلث زده بجهت برابری اضلاع آنها که با هم

مانند و نظیر اند دو زاویه زهج زهد برابر خواهند بود بلکه دو قایمه

و نیز زه عمود باشد بر خط جد میگوییم پس زه دو نیم میکند جد را

بر نقطهٔ ه و این دو نیم کردن بجهت برابری دو زاویه زجه زده

است و بجهت بودن دو زاویه ه دو قایمه و بودن ضلع

زه مشترک و همین است مراد ما

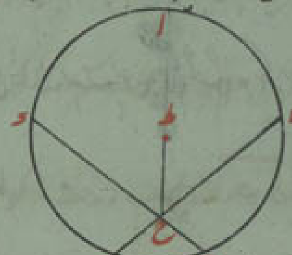
مراد ما

ی

هر دو وتر که با هم متقاطع شوند در یک دایره بر غیر مرکز آن پس

ممکن نیست که با هم متناصف و دو نیم باشند مثلا دو وتر جد

هز که با هم متقاطع اند بر نقطهٔ ح در دایرهٔ اب و مرکز ط است



زیرا که اگر وصل کنیم

طح را طح عمود

خواهد بود بر هر دو وتر بر تقدیر تناصف پس دو زاویهٔ طحه طحج

که قایمتین اند برابر خواهند بود و این خلف است پس این هنگام

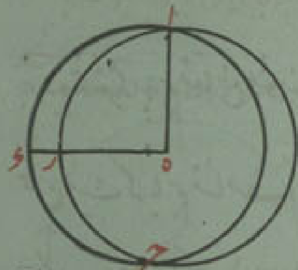
ه

حکم مسطور ثابت است و همین بود مراد ما

ممکن نیست که باشد برای دو دایرهٔ متقاطعه یک مرکز چنانکه

دو دایرهٔ اب جد و گرنه باشد این مرکز مشترک ه و وصل

میکنیم ه‍ا ا د ا و میکشیم



ه‍د د ز بهر وجه که اتفاق

افتد پس ه‍د ه‍ز

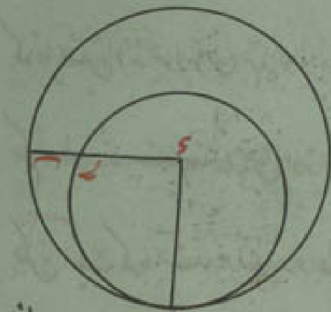
باهم برابرند بسبب بودن هر یک ازین دو مساوی و برابر ه‍ا

واین خلف است پس این هنگام حکم مسطور ثابت است وهمین است

مراد ما

و

ممکن نیست که برای دو دایرهٔ متماسه یک مرکز باشد چنانکه دو



دایرهٔ اب اج وگرنه

نقطهٔ د مرکز هر دو باشد

و وصل میکنیم د ا و میکشیم

د ح ب بهر طور که باشد پس د ح د ب باهم برابر خواهند بود بسبب بودن

بودن هر یک ازینها برابر د ا واین محال است پس حکم مسطور ثابت

است وهمین است مراد ما

ز

هر نقطهٔ که درون دایره باشد غیر مرکز او و بکشیم ازان نقطه

خطوط تا محیط پس درازترین خطها خطی است که بمرکز گذشته

باشد وکوتاه‌ترین آنها تمام قطر است از خط مذکور و آنکه

نزدیک‌تر است بدرازترین درازتر است از آنکه دورتر است و

دو خط فقط در دو جانب خط کوتاه برابر هستند و باید که



دایره اب باشد و مرکز

آن نقطه ط و نقطهٔ مذکوره

ه‍ و وصل میکنیم ه‍ط و میکشیم

اخراناه ح و نا ه د و از ه ه ر ه ح ه ا پس ه ح درازتر است از

ه ر زیراکه چون وصل میکنیم ط ر جمیع ه ط ط ر که برابر است ه ح

را درازتر خواهد بود از ه ر و همچنین از هر خط که غیر ه ر است و ه ی

کوتاه‌تر است از ه ا زیراکه چون وصل کنیم ط ا پس ط ا یعنی ط ی

کوتاه‌تر خواهد بود از مجموع ط ه ه ا پس هرگاه اندازیم ط ه

که مشترک است باقی مانده ی کوتاه‌تر از ه ا و همچنین از هر خط که غیر

ه ا است و ه ر که نزدیکتر است از ه ح درازتر است از ه ح زیراکه

چون وصل کنیم ح ط ر ط خواهد بود در دو مثلث ه ط ر ه ط ح

دو ضلع ط ر ط ح باهم برابر و ضلع ط ه مشترک است و زاویه ه ط ر

کلان‌تر است از زاویه ه ط ح پس قاعده ه ر درازتر است از قاعده

ه ح و همچنین بیان است در غیر این دو مذکور و چون گردانیدیم زاویه

زاویه ه ط ب برابر زاویه ه ط ا و وصل کردیم ه ب را پس

مساوی و برابر با ه ا خواهد بود زیراکه در مثلث ه ط ب و

ه ط ا ضلع ه ط مشترک است و دو ضلع ط ب ط ا باهم برابراند و

همچنین دو زاویه ه ط ب ه ط ا و برابر خواهد بود ه ب ه ا

را غیر این دو چنانکه ه ک زیراکه چون وصل کردیم ک ط خواهد

بود مثلث ک ط ه و مثلث ب ط ه متساوی الاضلاع که باهم

متناظراند پس دو زاویه ک ط ه ب ط ه باهم برابر خواهد بود

و این خلف است پس درین وقت همه حکم های مذکور ثابت گشت و

همین بود مراد ما

ح

هر نقطه که بیرون باشد از دایره و کشیده شوند ازین نقطه

خطها تا محیط آن دایره برنده محیط دایره و غیر برنده محیط دایره

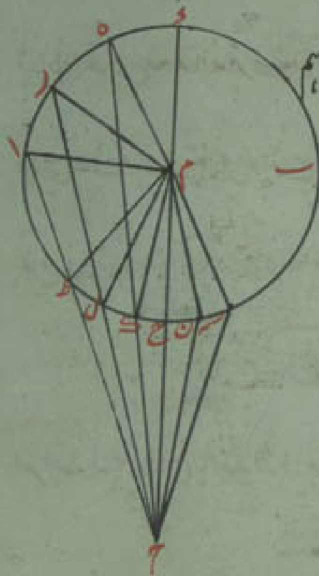
پس درازترین خطهای برنده خطی است که گذرنده باشد بر مرکز

و آنکه نزدیکتر است باین درازتر درازتر است نسبت بانکه دور

تر باشد و کوتاه ترین خطها که بمحیط رسند و قطع نکنند محیط را

آنکه بر راستی و محاذات مرکز واقع باشد و انکه نزدیکتر باشد

بکوتاه تر کوتاه تر است نسبت بخطی که دورتر است و دو خط فقط



از دو جانب این خط کوتاه باهم

برابر اند مثلا دایره اب

باشد و نقطه مذکور ح و مرکز

م و وصل میکنیم حم را در

حالیکه ملاقی باشد بمحیط بر دو

بر دو نقطه ک ح و وصل میکنیم ح ه ح ز ح ا پس ح ک درازتر است

از ح ه زیرا که چون وصل کردیم م ه را پس مجموع ح م م ه یعنی

ح م ک درازتر خواهد بود از ح ه و همچنین از هر خطی که غیر ح ک است

و نیز ح ه درازتر است از ح ز زیرا که چون وصل کردیم م ز پس

در دو مثلث ح م ه ح م ز ضلع ح م مشترک خواهد بود و دو ضلع

م ه م ز باهم برابر و زاویه ح م ه کلان تر است از زاویه ح م ز

پس قاعده ح ه درازتر است از قاعده ح ز و همچنین بیان است

در ح ز ح ا و نیز ح ح کوتاه تر است از ح ک زیرا که چون وصل

کردیم ک م پس ح م کوتاه تر خواهد بود از مجموع ح ک ک م

و هرگاه انداختیم م ح م ک که باهم برابر اند باقی ماند ح ح کوتاه

تر از ح ک و همچنین از هر خطیکه غیر ح ک است و نیز ح ک کوتاه

ترست از ح ل زیرا که چون وصل کردیم م ل پس جمع م ک ک ح
کوتاه تر خواهد بود از جمع م ل ل ح و بعد انداختن م ک م ل باقی
خواهد ماند ح ک کوتاه تر از ح ل و همچنین بیان است در ح ل ح ط
و وقتیکه گردانیدیم زاویه ح م ن مانند زاویه ح م ک و وصل
کردیم ح ن خواهد بود ح ن برابر ح ک بجهت بودن ح م در
دو مثلث ح م ن ح م ک مشترک و م ن م ک باهم متساوی
و برابر و همچنین دو زاویه که میان خط مشترک و م ن و م ک
است و برابر نخواهد بود بح ن و ح ک خطیکه غیر اینهاست
مانند ح س زیرا که چون وصل کردیم م س پس در دو مثلث
ح م ک ح م س دو زاویه ک م ح س م ح باهم برابر خواهند
بود بجهت برابری اضلاع که باهم نظیر هستند و بود زاویه

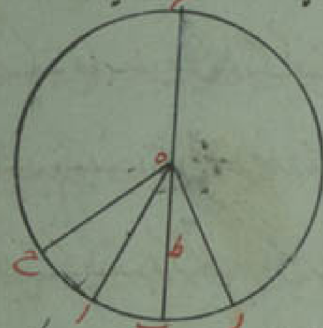
زاویه ک م ح مساوی و برابر زاویه ن م ح پس دو زاویه س م ح
ن م ح باهم متساوی و برابر خواهد بود و این خلف است پس ابطال همه احکام
ثابت گشت و همین است مراد ما

میگوییم که ممکن است جمع کردن این شکل ح و شکل ز که قبل از وست
در یک عبارت بدین طور که گفته شود هر نقطه که مرکز دایره نیست
کشیده شود از ان نقطه خطها تا محیط دایره پس درازترین خطها
آنست که بگذرد بمرکز بعد بیرون شدن آن از نقطه و پیش از
رسیدن آن بمحیط و کوتاه ترین خطها آنست که بمرکز نگذرد و لیکن
بر راستی و محاذات آن باشد و آنکه نزدیکتر است از درازترین
درازتر است و آنکه نزدیکتر است از کوتاه ترین کوتاه تر است
و نیست باهم برابر ازین خطها مگر دو خط که در دو جانب درازتر

و کوتاه تر اند و قیاس کن برین برهان مطلب

ط

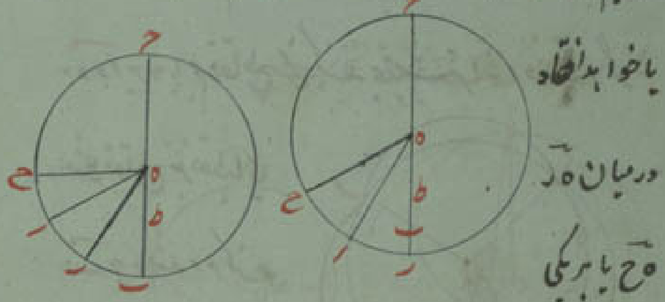
هر نقطه اندرون دایره که کشیده شوند از ان تا محیط خطها
با هم برابر زیاده از دو پس این نقطه مرکز آن دایره است مثلا دایره
ا ب ج د باشد و نقطه
ه و خطهای زیاده از
دو خط ه ا ه ز ه ج



پس اگر مرکز نقطه ه نباشد هر اینه خواهد بود مثلا ط و وصل میکنیم
ه ط را و میکشیم انرا تا ب ح از محیط پس خواهد بود ه ب دراز
ترین خطها که بیرون شده اند از نقطه ه و حال انکه برابر شده اند
از دو جانب ه ج خطها که بیرون شده اند از ه و بیشتر اند از دو

و این خلف است پس این هنگام حکم مذکور ثابت گشت و همین است
مراد ما

میگوییم که برای این شکل اختلاف وقوع است زیرا که ه ط
یا خواهد افتاد
در میان ه ز
ه ح یا بر یکی



ازین دو یا بیرون از هر دو پس اینها سه وجه شدند اول بیان
او گذشت در کتاب و دوم و سیوم لازم می آید در آنها برابری
خطها که بیرون شده اند از یک جانب خط دراز و این نیز محال
است چه برابر نمیشوند مگر دو خط که از دو جانب خط دراز باشند
اگر منطبق شود ه ط ب بر ه ا در وجه اول لازم می آید بودن ه ا دراز

ترا از دو خط باقی با وجود برابری هٓ آ با دو خط باقی و مانند این استحاله

لازم می آید در وجه دویم نیز

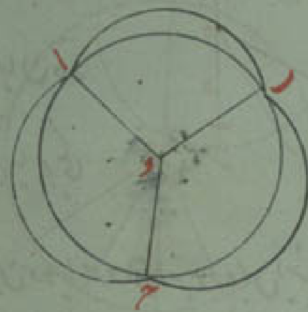
ی

دو دایره با هم تقاطع نمی کنند بر بیشتر از دو نقطه و گرنه

مثلا تقاطع بر نقطهای

آ بٓ جٓ باشد و مرکز

یکی از دو دایره دٓ



و وصل میکنیم دٓ آ دٓ بٓ دٓ جٓ پس اینها برابر اند بسبب بیرون

شدن اینها از مرکز دٓ تا محیط دایرهٔ آن لیکن اینها خطهای

برابر هستند و بیشتر از دو خط و بیرون شده اند از نقطهٔ دٓ

در دایره دیگر تا محیط آن پس دٓ نیز مرکز آن دایره دیگر خواهد بود

٣٦

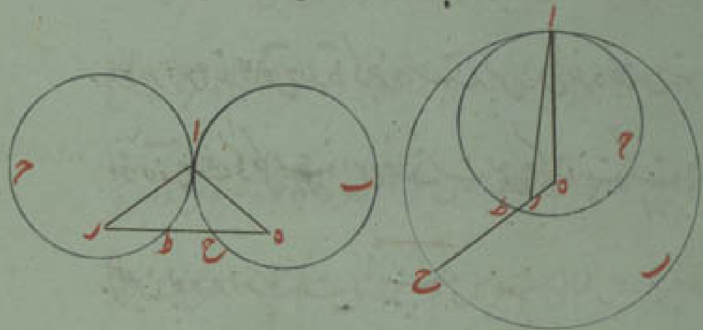
٣٥

بود و این محال است پس حکم مسطور ثابت گشت و همین است مراد ما

یا

خطی که بگذرد بدو مرکز دو دایره که با هم تماس کرده اند خواهد

گذشت بنقطهٔ تماس



مثلا دو دایره آبٓ آجٓ با هم متماس باشند بر نقطهٔ آ و دو مرکز

اینها هٓ زٓ هستند و وصل میکنیم هٓ زٓ و بیرون میکنیم آنرا پس

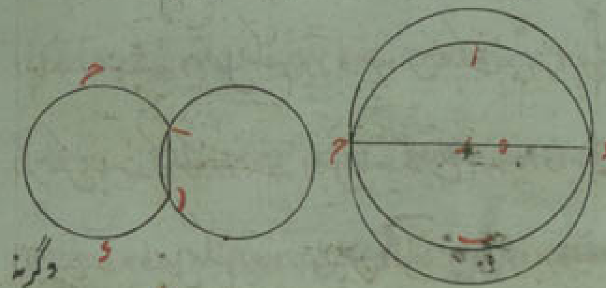
اگر ممکن باشد که نگذرد بنقطهٔ آ پس باید که قطع کند دو دایره

را بر حٓ طٓ و وصل میکنیم آهٓ آزٓ را پس اگر تماس دو دایره از

داخل باشند ه‌ز زا ابعاد دراز تر خواهد بود از اه لیکن ه‌ز دا
معا برابر هستند با ه‌ط و ه‌ا برابر است با ه‌ح پس ه‌ط که جزو
است اعظم باشد از ه‌ح که کل است و این خلف است و اگر تماس
از خارج باشد از اه معا دراز تر خواهد بود از ه‌ز لیکن این
دو برابر اند با ه‌ح و ه‌ط که جزو هستند پس این جزو کلان تر
از ه‌ز است که کل است و این خلف است پس حکم ثابت گشت و
همین بود مراد ما

یب

تماس و پیوسته نمیگردند دو دایره مگر بر یک نقطه



واگرنه

واگرنه تماس کنند دو دایره اب جد با هر دو نقطه ج د از داخل
و وصل میکنیم درمیان دو مرکز اینها وآن دو مرکز ه ز هستند
و می کشیم ه‌ز را پس خواهد گذشت بدو نقطه ج د چنانکه گذشت
و خواهد بود ه‌ج یعنی ه‌د کوتاه‌تر از زج یعنی زد و این خلف
است و یا هر دو نقطه ا ب از خارج و وصل میکنیم وتر اب پس
واقع خواهد شد اندرون یکی از دو دایره و بیرون دایره
دیگر و این محال است پس حکم مذکور ثابت گشت و همین است مراد ما

یج

ابعاد وترها یکه باهم برابر باشند در یک دایره از مرکز آن
باهم برابر اند و وترها یکه ابعاد آنها از مرکز دایره برابر باشند
این وترها نیز باهم برابر اند

مثلا دایره ا ب باشد و دو
وتر متساوی و باهم برابر ج د
ه ز و مرکز ح و می کشیم از ح بر
هر دو وتر دو عمود ح ک ح ط پس این دو عمود باهم برابراند
زیرا که چون وصل کردیم ح ج ح د ح ه ح ز پس زاویهای
متناظره از دو مثلث ح ج د ح ه ز باهم برابر باشند بجهت
برابری ضلعهای نظایر و در دو مثلث ح ط ج ح ک ه بجهت
برابری دو زاویه ج ه و بودن دو زاویه ط ک قائمتین و
بسبب برابری دو ضلع ح ج ح ه دو ضلع ح ط ح ک باهم
برابر باشند و نیز باید که ح ط ح ک باهم برابر باشند میگوییم
پس دو وتر ج د ه ز باهم برابراند زیرا که چون انداختیم دو مربع

دو مربع ح ط ح ک که باهم برابراند از دو مربع ح ج ح ه که
باهم برابراند باقی مانند دو مربع ج ط ه ک که باهم برابر پس
ج ط ه ک باهم برابراند و دو چندان اینها یعنی ج د ه ز که وترین
هستند نیز برابر خواهند بود و همین است مراد ما

یل

درازترین اوتار در دایره قطر دایره است و نزدیکترین وترها
بمرکز درازترست نسبت بدورتر از مرکز مثلا دایره ا ب باشد

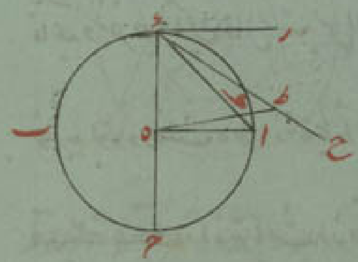


و قطر ج د و ه ز نزدیکترست
بمرکز از ح ط و مرکز دایره
ک است و می کشیم از این مرکز
دو عمود ک ل ک م پس ک ل کوتاه خواهد بود و جدا خواهیم کرد

از کم مانند کل و آن کن است و می کشیم از ن وتر ن سع
موازی جز پس سع برابر هر است و وصل میکنیم کس کع
کح کط پس جمیع کس کع یعنی جز و دراز تر است از
سع یعنی هز و نیز در دو مثلث سکع حکط ضلعهای
کح کس کع کط با هم برابرند و زاویهٔ عکس
کلان تر است از زاویهٔ طکح پس سع یعنی هز دراز تر است
از حط و همین است مراد ما

یه

عمود یکه خارج میشود از طرف قطر دایره واقع میگردد بیرون
دایره و واقع نمیشود در میان این عمود و محیط دایره خط دیگر
که مستقیم و راست باشد و زاویهٔ نصف دایره کلان تر میباشد
از هر زاویهٔ حادهٔ مستقیمة الخطین و زاویه که احاطه میکند بدان
محیط و عمود مذکور خرد تر است از هر حادهٔ مستقیمة الخطین



مثلا دایره اب باشد
و قطر دایره دج و باید
که بکشیم از د عمود دی پس
اگر اندرون دایره در آید پس باید که بیرون رود از آن
دایره مثلا بر نقطهٔ ا و وصل میکنیم هد پس دو زاویهٔ هدا هاد
که با هم برابرند دو قایمه باشند و این خلف است پس البته بیرون
دایره واقع خواهد شد و آن عمود دز است و نخواهد افتاد در میان
این عمود و محیط دایره خط مستقیم دیگر و گرنه بنقطهٔ ح و میکشیم
از ه بر وی عمود هط پس هط منطبق خواهد شد بر هز زیرا که

ه د عمود نیست بر د ح و نخواهد افتاد در جانب ب وگرنه مجمع
خواهند شد در مثلث نو پیدا از عمود ه ط و از د ح و از قطر
قائمه و منفرجه و این محال است پس البته در جانب ا خواهد افتاد و
خواهد بود در مثلث ه ط د زاویه ط کلان تر از زاویه د پس وتر
ه د یعنی ه ک دراز تر باشد از ه ط و این محال است پس این هنگام
هیچ زاویه حاده مستقیمة الخطین نیست که کلان تر باشد از زاویه
ا ک ه و خرد تر باشد از زاویه د ک وگرنه ممکن نشد
افتادن خط راست در میان عمود و محیط و هر آینه هویدا گشت
و از بیان مذکور که عمود خارج از طرف قطر مماس و چسبان
می باشد بدایره و همین است مراد ما

لو

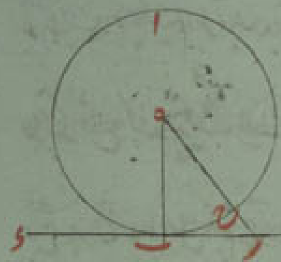
میخواهیم

میخواهیم که برآریم از نقطه بسوی دایره خطی که مماس و چسبان
باشد بدایره مثلا
از نقطه ا تا دایره ب ج
باید که مرکز دایره نقطه
د باشد و میکشیم بر د بعد د ا دایره ا ه و وصل میکنیم ا د را و د
حالیکه قطع کننده است محیط ب ج را بر نقطه ز و میکشیم از ز عمود
ز ح بر ا د و وصل میکنیم ح د را در حالیکه قطع کننده است محیط ب ج
را بر ط و وصل میکنیم ا ط را پس ا ط مماس و چسبان است بدایره
ب ج زیرا که در دو مثلث ا ط د ح ز د دو ضلع ا د د ط برابرند
بدو ضلع ح د د ز و زاویه د مشترک است پس زاویه ا ط د
مساوی و برابر است بزاویه ح ز د که قائمه است پس ا ط د نیز قائمه

خواهد بود پس اط که عمود است بر قطر طد مماس وحسبان خواهد بود
بدایره وهمین است مراد ما

یز

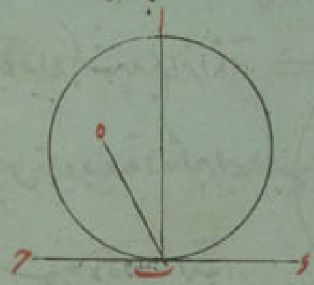
وقتیکه وصل نموده شود در میان مرکز ونقطهٔ تماس بخطی پس همین
خط واصل عمود خواهد بود



بر خط مماس مثلا دایره اب
باشد وخط مماس جد ومرکز
ه ونقطهٔ تماس ب ووصل میکنیم به را پس به عمود است بر جد
وگرنه هز عمود باشد پس هز کوتاه تر خواهد بود از به یعنی
هح پس درین وقت حکم مذکور ثابت گشت وهمین بود مراد ما

یح

وقتیکه برآید از نقطهٔ تماس عمودی بر خط مماس پس این عمود خواهد
گذشت بمرکز مثلا دایره



اب باشد وخط مماس جد
ونقطهٔ تماس ب وعمود
مذکور با پس حکمی که دعوی نموده ایم ثابت است زیرا که آن
عمود اگر نگذرد بمرکز هرآینه نقطهٔ ه مثلا مرکز خواهد بود ووصل
میکنیم به پس به عمود خواهد بود وبا نیز عمود است
واین باطل است پس حکم مذکور ثابت گشت وهمین است مراد ما

یط

زاویهٔ مرکز دو چند زاویهٔ محیط است وقتی که هر دو زاویه بر یک
قوس باشند مثلا در دایرهٔ ابج که مرکز آن د است زاویهٔ

ب د ج دو چند زاویهٔ ب ا ج است زیرا که چون وصل کردیم

ا د را و بکشیدیم آنرا تا ه



پس زاویهٔ ب د ه که برابر

است بدو زاویهٔ د ب ا

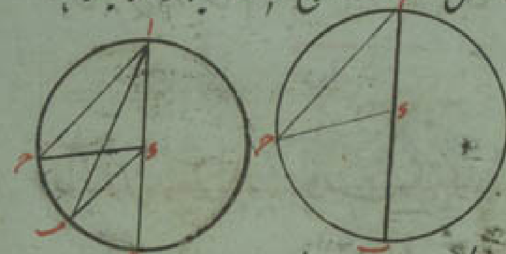
از شکل لب ا

و د ا ب که باهم برابر اند دو چند زاویهٔ ب ا ه خواهد بود و همچنین زاویهٔ

ه د ج دو چند زاویهٔ ج ا ه پس حاصل خواهد شد زاویهٔ ب د ج

دو چند زاویهٔ ب ا ج و همین است مراد ما

میگوییم که این شکل را اختلاف وقوع است زیرا که ا د یا خواهد افتاد



میان دو

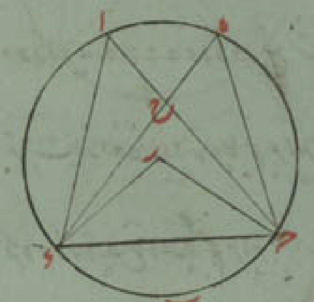
ضلع ا ب

ا ج چنانکه در اصل کتاب یا منطبق بر یکی از دو ضلع یا خارج از هر دو

دو بدین وضع و همه ظاهر است از آنچه گذشت

ک

زاویها که واقع میشوند در یک قطعه باهم متساوی و برابر اند



چنانکه دو زاویهٔ ج ا د ج ه د

که واقع شده اند در قطعهٔ

ج ه ا د از دائرهٔ ا ب و باید

که مرکز ز باشد و وصل میکنیم ز ج و ز د پس بجهت آنکه زاویهٔ ج ز د

دو چند هر یک از زاویتین مذکورتین است این دو زاویه باهم برابر

باشند و همین است مراد ما

میگوییم که این وجه از بیان کافی است بر تقدیر یک قطعه بیشتر

از نصف دایره باشد

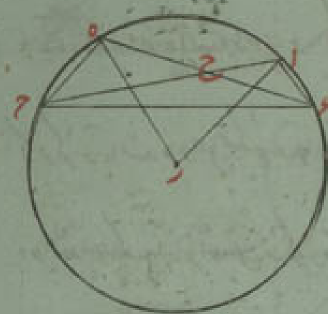
لیکن وقتیکه چنین نباشد پس بوید انمیگردد حکم مذکور بوجه مسطور

زیراکه برین تقدیر دیگر نمی باشد زاویهٔ مرکزیه بر قوس ح د پس

وجه مفید از بیان درینصورت آنست که بیان نموده آید اینکه

دو زاویه ه ح ا ه د ا که واقع شده اند در قطعهٔ ه ح د ا که کلان

تر است از نصف دایره باهم برابر هستند و دو زاویه متقابلتین



که دو زاویه بح اند باهم برابر

هستند پس باقی خواهد ماند

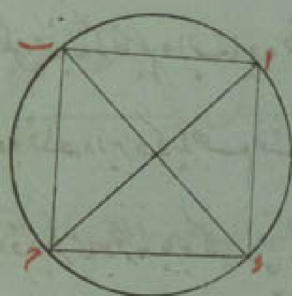
در دو مثلث ا ح د ه ح ج

دو زاویه د ا ح ج ه ح باهم برابر

کا

هر دو متقابل از زاویهای شکل ذی اربعه اضلاع که افتاده

افتاده باشد در دایرهٔ معادل اند بدو قایمه چنانکه دو زاویهٔ



ب ا د ب ج د از شکل ذی اربعه

اضلاع ا ب ج د که افتاده است

در دایرهٔ ا ج و این حکم ثابت

است بجهت آنکه چون وصل کردیم ا ج ب د پس دو زاویه ب ا ج

ب د ج که افتاده اند در قطعهٔ ب ا د ج باهم متساوی خواهند بود

و همچنین دو زاویه ب ا ح ب د ج که افتاده اند در قطعهٔ ب ا د ج

پس جمیع زاویهٔ د ا ب برابر است مجموع دو زاویه د ب ج ب د ج

و گردانیده میشود زاویهٔ ب ج د مشترک پس خواهد گشت مجموع

دو زاویه د ا ب ب ج د که باهم متقابل اند برابر بمجموع زاویهای

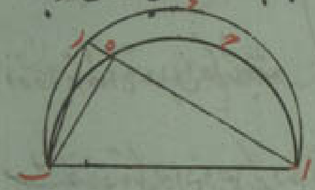
مثلث ب د ج که برابر دو قایمه هستند و همین است مراد ما

کب

ممکن نیست که قایم و ایستاده شود بر یک خط در یک جانب

دو قطعه دایره که باهم متشابه باشند و یکی کلان تر باشد

از دیگری وگرنه باید که



قایم شوند بر خط اب

دو قطعهٔ اجب ادب و قطعه ادب کلان ترست بالفرض و علامت

میکنیم بر اجب نقطهٔ ه بهر طور که بیفتد و وصل میکنیم به ه د

پس دو زاویه اهب ادب که خارجه و داخله هستند باهم برابر

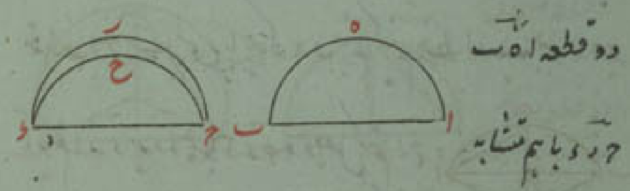
شدند بسبب تشابه دو قطعه و این محال است پس حکم مذکور ثابت

گشت و همین بود مراد ما

کج قطعهای

قطعهای متشابه که بر خطهای برابر هستند باهم برابر اند چنانکه

دو قطعه اهب



جزد باهم متشابه

اند و هستند بر خط اب و خط جد و تطبیق یک قطعه بر قطعهٔ دیگر پس اب و جد

است که هر واحد منطبق شود بر دیگری یعنی خط بر خط و قطعه بر قطعه

پس یک قطعه برابر قطعهٔ دیگر خواهد بود و اگر منطبق نشود پس قطعه

ثانیه مثلا واقع شود مانند قطعه جحد و درین وقت قایم و ایستاده

خواهند شد دو قطعه جزد جحد که متشابه هستند بر خط جد

و حال آنکه یکی ازین قطعه کلان ترست از دیگری پس حکم مسطور

ثابت گشت و همین بود مراد ما

کد

میخواهیم که تمام و کامل سازیم قطعه دایره را چنانکه
قطعهٔ اجب پس باید که دو نیم کنیم خط اب بر د و بر
آریم از د بر دا عمود دج و وصل کنیم اج
و بسازیم بر اج از ج زاویهٔ جاه مانند زاویهٔ
اجه و بکشیم اه جه تا آنکه ملاقی شوند بر نقطهٔ ه پس ه مرکز دایرهٔ
مطلوبه است زیرا که چون وصل کردیم به خواهد بود به برابر
اه بجهت برابری دو ضلع اد بد و بودن ده مشترک و بودن
دو زاویهٔ د قائمتین و اه برابر است مر جه را بسبب برابری دو
زاویهٔ اجه جاه پس نقطهٔ ه که بیرون شده اند از آن بمحیط
اجب خطوط ها هج هب که باهم برابر اند مرکز محیط خواهد بود
و همین است مراد ما میگویم که

که برای این شکل اختلاف وقوع است زیرا که ه یا خواهد
افتاد بیرون
از قطعهٔ مفروضه
یا منطبق بر اد و در این وقت متحد خواهند شد ه د یا خواهد افتاد
اندرون قطعهٔ مفروضه و صورت اول مذکور گشت در کتاب
و هر دو باقی بدینوجه هستند که می بینی و بر ظاهر اند

که

زاویهها که باهم برابر اند در دایرهها که نیز باهم برابر اند
واقع میشوند بر قوسهای برابر مرکزی باشند این قوسها
یا محیطی
مثلا در

دو دایرهٔ ا ب ج د ه ر که باهم برابر اند دو زاویه ا د دو دو

زاویه ح ط باهم برابر اند میگوییم پس دو قوس ب ج ه ر باهم

متساوی و برابر اند زیرا که چون وصل کردیم دو وتر ب ج ه ر

را پس این دو وتر باهم برابر خواهند بود بجهت برابری ضلعهای

ح ب ح ج ط ه ط ر و دو زاویه ح ط و بود قطعه ب ا ج

و قطعه ه د ر که باهم متشابه و قایم هستند بر دو خط که متساوی

و باهم برابر اند باهم متساوی و برابر پس باقی خواهند ماند

دو قوس از دو دایرهٔ متساویه باهم برابر و همین است مراد ما

کو

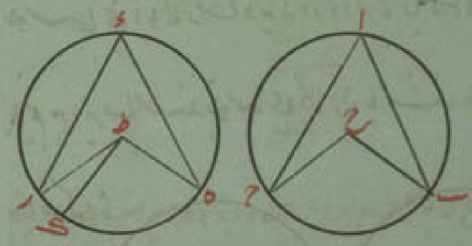
زاویهای که می افتد بر قوسهای برابر از دوایر برابر

باهم برابر چه باشند مرکزی باشند این زاویها یا محیطی

محیطی پس

دو قوس ا

ب ج



ه ر از دو دایره ا ب ج د ه ر که باهم برابر اند باهم متساوی

و برابر باشند و واقع شدند برین دو قوس دو زاویه ح ط که

مرکزی هستند میگوییم که این دو زاویه باهم برابر اند و گرنه مختلف

خواهند بود و میسازیم زاویه ه ط ک مساوی و برابر بزاویه

ح پس قوس ه ک برابر بقوس ب ج خواهد بود یعنی بقوس

ه ر و این خلف است پس حکم مسطور ثابت است و نیز هویدا میگردد

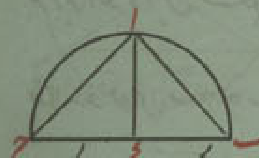
از بیان مذکور حال زاویهای محیطی و همین است مراد ما

کز

ب مراد ما

كط

میخواهیم که دو نیم کنیم قوسی را چنانکه قوس
ب ا ج پس وصل میکنیم ب ج

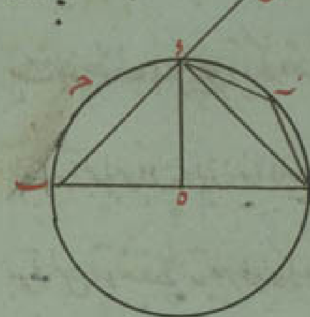


و دو نیم میکنیم ب ج را بر د و
میکشیم از د عمود د ا پس این عمود دو نیم میکند قوس مذکور
را بر ا زیرا که چو وصل کردیم دو وتر ب ا ا ج پس باهم برابر
خواهند بود بجهت برابری ب د د ج و بودن د ا مشترک
و بودن دو زاویه د که قایمتین اند باهم متساوی و برابر پس
دو قوس اینها یعنی ب ا ا ج باهم برابر خواهند بود و همین است
مراد ما

ل

هر

هر زاویه که در قطعه است قایمه خواهد بود اگر آن قطعه نصف
دایره باشد و حاده خواهد بود اگر آن قطعه کلان تر از نصف
باشد و منفرجه خواهد بود اگر آن قطعه خرد تر از نصف باشد
و هر زاویه قطعه منفرجه است اگر آن قطعه کلان تر از نصف
باشد و حاده است اگر کلان تر از نصف نباشد پس باید
که قطعه ا د ب نصف دایره



ا ب ج د باشد و مرکز آن
ه و علامت میکنیم بر محیط
دایره نقطه د بهر طور که اتفاق بیفتد و وصل میکنیم د ا د ب
میگوییم پس زاویه ا د ب که افتاده است در قطعه مذکوره
قایمه است زیرا که چون وصل کردیم د ه را زاویه ا ه د که

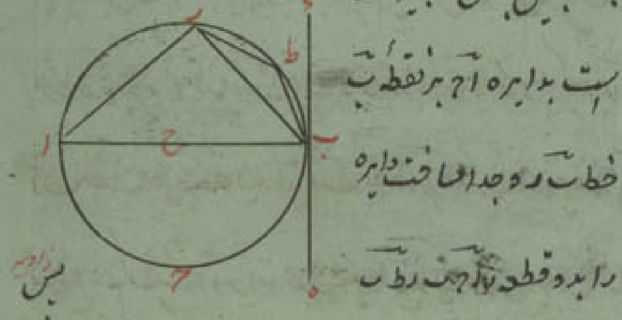
خارجه است از مثلث ه د ب دو برابر زاویه ه د ب خواهد
بود بجهت برابری دو ضلع ه د ب ه و زاویه ب ه د دو برابر
زاویه ه د ا باشند مذکور پس جمیع دو زاویه ا ه د ب ه د که
معادل و برابر اند بقائمتین دو برابر جمیع زاویه ا د ب خواهد
بود پس ا د ب قائمه خواهد بود و نیز قطعه ا ب ج د کلان تر
است از نصف دایره و آنکه افتاده است دران زاویه ا ب د
است یا برابر آن و این زاویه حاده است و نیز علامت میکنیم
بر قوس ا د نقطه ب بهر طور که اتفاق افتد و وصل میکنیم ا ب
ب د پس زاویه ا ب د از شکل ذی اربعه اضلاع ا ب د ب
که افتاده است در دایره تمام زاویه مقابل خود است از دو
قائمه و این زاویه مقابل یعنی زاویه ب حاده است پس زاویه

زاویه ا ب د منفرجه خواهد بود و این زاویه افتاده است در
قطعه ا ب د که خرد تر است از نصف دایره و نیز زاویه ا د که خط
است و د ج که قوس است زاویه قطعه کلان تر است از نصف دایره
پس منفرجه است بجهت بودن این زاویه کلان تر از زاویه
ا د ب که قائمه است و زاویه ا د که خط است و د ز که قوس است
زاویه قطعه است که کلان تر از نصف دایره نیست پس حاده
است بجهت بودن این زاویه کوتاه تر از زاویه ا د ج که قائمه
است و همین است مراد ما میگوییم بعکس حکم اول
هرگاه زاویه د از مثلث ا ب د قائمه باشد و رسم کنیم بر خط
ا ب نصف دایره خواهد گذشت بنقطه د و اگر نگذرد بنقطه
د خواهیم کشید ا د را تا محیط و وصل خواهیم کرد میان محل

وصل از محیط و میان ب پس زاویه خارجه و داخله از مثلث
نو پیدا دو قایمه خواهد بود و این محال است و این عکس مستعمل شود
بسیار

لا

وقتیکه کشیده شود از نقطهٔ تماس خطیکه مماس رسیده باشد
بدایرهٔ خطیکه جدا سازد دایره را بدو قطعه پس دو زاویه
که پیدا شده اند از دو جانب این خط فاصل میان همین خط
و خط مماس برابر اند با آن دو زاویه که واقع میشوند در دو قطعه
بر سبیل تبادل مثلا بیرون شد از نقطه ب از خط ده که مماس



است بدایره اجه بر نقطه ب
خط ب ز و جدا ساخت دایره
را بدو قطعه ب ا ج ز ط ب
پس زاویه

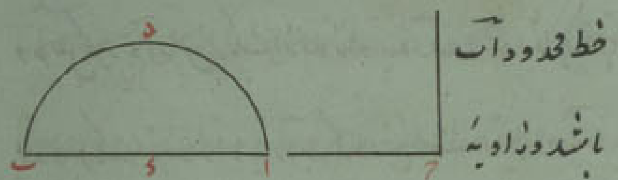
زاویه ز ب د برابر است بزاویه که واقع شود در قطعهٔ ز ا ج ب
زاویهٔ ز ب ه برابر است بزاویه که واقع شود در قطعهٔ ز ط ب زیرا که چون
وصل کردیم میان ب و ج که مرکز است و خارج کردیم او را تا ا
و وصل کردیم ا ز پس هر یک از دو زاویه ا ز ب ا ب د قایمه خواهد
بود و هر یک از دو زاویه ز ا ب که واقع است در قطعه و ز ب د
تمام زاویه ز ب ا از قایمه است پس این دو زاویه با هم برابر
اند و علامت میکنیم ط را در قطعه ز ط ب بهر طور که افتد و وصل
میکنیم ط ز ط ب پس زاویهٔ ز ط ب که واقع است در قطعهٔ
مسطوره تمام زاویه ز ا ب است یعنی زاویه ز ب د برای دو
قایمه شدن پس زاویهٔ ط برابر است بزاویه ز ب ه زیرا که این
نیز تمام زاویهٔ ز ب د است برای دو قایمه شدن و همین است

ای زاویه فی القطعه الکبری اعنی ز ا ب ۱۲
ای زاویه فی القطعه الصغری اعنی ز ط ب ۱۲

مراد ما

لب

ميخواهيم كه بسازيم بر خط محدود قطعهٔ دايره كه برابر باشد زاويه
دران زاويه مفروضه را كه مستقيمة الخطين است پس بايد كه
خط محدود اب
باشد و زاويه
مفروضه ج و بايد



كه نخستين زاويه قايمه باشد پس دو نيم ميكنيم اب را بر د و رسم
ميكنيم بر مركز د ببعد دب نصف دايره اهب پس زاويه درين
نصف دايره بجهت بودن آن در قطعهٔ نصف دايره برابر است
بزاويه ج كه قائمه است و بايد كه ثانيا غير قايمه باشد
و ميسازيم بر نقطهٔ ا از خط اب زاويه ب اح مانند

مانند زاويه





ج و بيرون
ميكشيم از د
نقطهٔ ا عمود
اط بر اح



و دو نيم ميكنيم اب را بر ز و ميكشيم از ز عمود زه بر اب و وصل
ميكنيم هب را پس بجهت برابرى از و زب و بودن زه مشترك
و ضلع از زه از مثلث ازه برابر خواهد بود بدو ضلع بز
زه از مثلث بزه و دو زاويه ز قايمتين اند پس قاعده
اه برابر است بقاعدهٔ به پس دايره را كه ميكشيم بر مركز ه
ببعد اه خواهد گذشت بنقطهٔ ب و بايد كه دايره اكطب

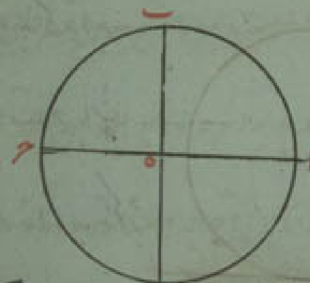
باشد و از نقطهٔ آ که طرف قطر آط است عمود آح برین قطر خارج
شد پس این عمود مماس و چسپیده بدایره خواهد بود پس خط
اب کشیده شده است از نقطهٔ تماس آح جدا میسازد دایره
را بقطعهٔ اکب پس زاویهٔ ب‌اح برابر خواهد بود بزاویه
که در قطعهٔ است بر سبیل تبادل پس زاویه که در قطعهٔ ب‌ک‌ت
بودن آن برابر بزاویه ب‌اح که برابر است بزاویه ج بالعمل
برابر خواهد بود بزاویه ج و همین است مراد ما

لج

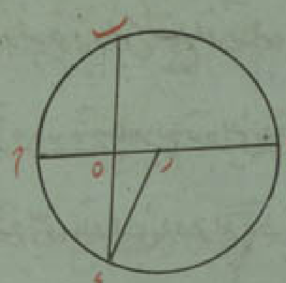
میخواهیم که جدا سازیم از دایره قطعه را که قبول کند
زاویه مفروضه را یعنی زاویه در قطعه
مساوی زاویهٔ مفروضه باشد باید که دایره
اب‌ج باشد
و زاویه مذکوره
ده پس علامت میکنیم بر دایره نقطه ج و میکشیم خط
طجح که مماس دایره است و میسازیم بر ج از جح زاویه
حجب مانند زاویه ده پس خط جب جدا کرد از دایره
قطعهٔ باح که قابل است زاویه بجح را یعنی زاویه
ده را و همین است مراد ما

لد

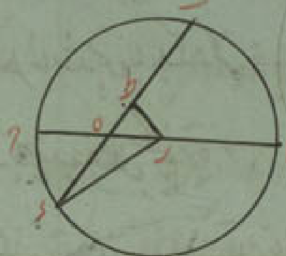
هر دو وتر که باهم تقاطع کنند در دایره پس سطحی که احاطه
کنند بدان دو قسم یکی از دو وتر برابر است بسطحی که احاطه



کند بدان دو قسم وتر دیگر
باید که دایره اب باشد
و دو وتر اج ب د که تقاطع
کرده اند باهم بنقطه ه پس سطح اه در هج برابر است بسطح به
در هد میگویم که مختلف است وقوع این
شکل زیراکه این هر دو وتر قطر خواهند بود یا یکی فقط
یا هیچ یک ازین دو وتر قطر نخواهد بود و قسم دوم از
دو حال خالی نیست یا آنکه دو وتر باهم تقاطع خواهند کرد بر
زاویهای قوایم و یا بر غیر قوایم و این همه
که مذکور شد چهار نوع شد
حکم مطلوب در نوع اول ظاهر است و گذشت اما



اما در دوم و این آنست
که یکی از دو وتر فقط قطر
باشد و تقاطع دو وتر
بر قوایم و باید که مرکز نقطه ز باشد و قطر ازین دو وتر
اج و وصل میکنیم زد را پس بحیث آنکه سطح اه در هج با مربع
زه برابر است بمربع زج یعنی زد اعنی دو مربع زه هد و می
اندازیم مربع زه که مشترک است باقی خواهد ماند سطح اه
در هج برابر بمربع هد یعنی حاصل ضرب به در هد و



اما در نوع سیوم که عبارت
است ازانکه اج در آن
نیز قطر باشد ولیکن تقاطع

برغیر قوائم پس میکشیم از ز عمود زط بر ب د پس بجهت آنکه سطح

اه در ه ج با مربع ز ه یعنی دو مربع زط ط ه برابرست بمربع

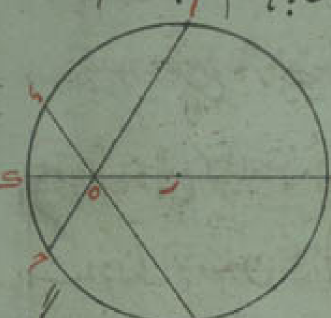
ز ج یعنی زد اعنی دو مربع زط ط د پس وقتیکه انداختیم زط که مشترک

است باقی خواهد ماند سطح اه در ه ج با مربع ه ط برابر بمربع ط د

و نیز سطح ب ه در ه د با مربع ط ه برابرست بمربع ط د پس ساقط

شد مربع ط ه که مشترکست و باقی ماند سطح اه در ه ج برابر

بسطح ب ه در ه د و اما در نوع چهارم که عبارتست از آنکه



هیچ یکی از دو وتر در آن

قطر نباشد پس باید که مرکز

ز باشد و وصل میکنیم ز ه و

میکشیم ز ه را در دو طرف آن تا محیط پس ط ک قطر باشد پس میگوئیم

میگوئیم که سطح ط ه در ه ک برابرست بسطح اه در ه ج به بیانیکه

گذشت و همچنین سطح ط ه در ه ک برابرست بسطح ب ه در ه د

به بیانیکه گذشت پس سطح اه در ه ج برابرست بسطح ب ه در

ه د و همین مراد است

قبل این نوع چهارم گذشت یعنی در نوع سیوم

لـه

هر دو خط که کشیده شوند از نقطه که بیرون دایره است بسوی

دایره بوجهیکه قطع کند دایره را یکی و مماس و چسبان گردد دایره

را دیگری پس سطح جمیع قاطع در قدر یکه واقع است از این قاطع



بیرون دایره برابرست بمربع خط مماس

و چسبان و باید که دایره اب ج باشد و نقطه

مذکوره د و خط قاطع د ج ب و خط مماس د ا

پس سطح ب د در د ج برابر است بمربع د ا میگوئیم که مختلف میشود
وقوع این شکل زیراکه خط قاطع یا مسامت خواهد بود نقطه مرکز
یا مسامت آن نخواهد بود و این وقت خالی نیست یا آنکه واقع
نخواهد شد در میان مرکز و خط مماس یا واقع خواهد بود میان
این دو پس اگر مسامت باشد مرکز را و باید که مرکز ه باشد
و وصل میکنیم ا ه را پس بجهت آنکه سطح ب د در د ج با مربع ه
ج برابر است بمربع ه د یعنی دو مربع د ا ا ه بلکه دو مربع د ا
ه ج و چون که انداختیم مربع ه ج که مشترک است باقی
خواهد ماند سطح ب د در د ج برابر بمربع د ا و
اگر مسامت نباشد بمرکز پس وصل
میکنیم ه د ه ج و میکشیم از ه بر ب د

عمود ه ز پس بجهت آنکه سطح ب د در د ج با
مربع ز ج مساوی و برابر است بمربع ز د و چون که گردانیدیم
مربع ز ه مشترک پس سطح ب د در د ج با دو مربع ز ج ز ه یعنی
مربع ه ج برابر خواهد گشت بدو مربع ز د ز ه یعنی مربع ه د بلکه
دو مربع ا ه ا د یعنی دو مربع ه ج د ا و چون که انداختیم مربع ه ج
که مشترک است باقی خواهد ماند سطح ب د در د ج برابر بمربع د ا
و همین است مراد ما

و هویدا گشت

ازین بیان که هر دو خط که بیرون شوند از یک نقطه و مماس و

چسبان شوند بدایره معین از دو جانب آن پس این دو خط باهم

برابر اند

لو

وقتیکه بیرون شوند دو خط از نقطه که بیرون باشد از

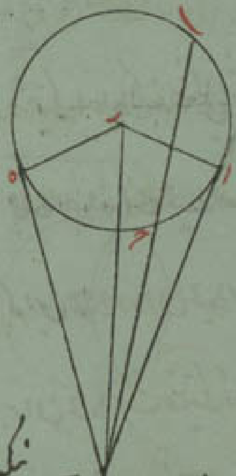
دایره بسوی دایره و قاطع باشد یکی از آنها دایره را و

منتهی شود دیگری بدایره بی آنکه قاطع باشد دایره را

و سطح جمیع قاطع در قدر یکه واقع است ازین قاطع بیرون

دایره برابر باشد بمربع خط منتهی پس خط منتهی مماس و چسبان

خواهد بود بدایره پس باید که دایره ا ب ج باشد



و نقطه مذکوره د و خط

قاطع د ج ب و خط منتهی د ا و

میکشیم از د ، د ه مماس بدایره

و وصل میکنیم میان ز که مرکز است

و میان د ه پس بجهت آنکه سطح

ب د در د ج برابر است بمربع د ا بالفرض و مربع د ه بدانکه

گذشت د ا د ه باهم مساوی خواهند بود و ز ا ز ه باهم برابر

بود و ز د مشترک پس زاویه د ا ز برابر است بزاویه د ه ز که

قایمه است پس د ا ز نیز قایمه است و د ا که عمود است بر ز ا مماس

است بدایره و همین است مراد ما

مقاله چهارم شانزده شکل است

صدر

وقتیکه احاطه کند شکلی بشکلی بوجهیکه چسپان شوند زاویهای
محاط بضلعهای محیط منسوب میشود شکل محاط بشکل محیط با منظور
که این محاط در آن محیط است و محیط بمحاط بدینوجه که این محیط
بران محاط است وقتیکه دایره گفته میشود که شکل محیط بر دایره است
و این دایره در شکل محیط است وقتیکه گذشته باشد محیط دایره
بجمیع زاویهای شکل محاط گفته میشود که این دایره بر شکل محاط
است وقتیکه خط مستقیم در دایره بدو طرف خود مماس و چسپان
باشد بمحیط آن گفته میشود که اینخط در دایره است

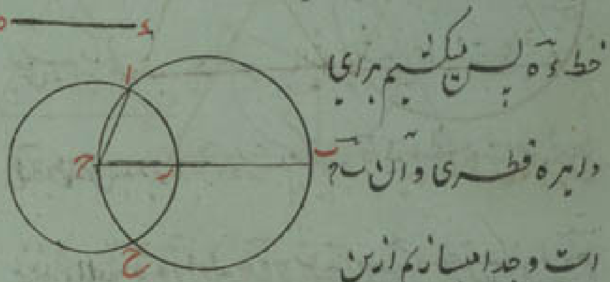
هر یک از ضلعهای شکل محیط چسپان باشد بمحیط دایره

اشکال

۱

میخواهیم

میخواهیم که رسم کنیم در دایره وتری مانند خط مفروضی که
نیست درازتر از قطر دایره مثلا در دایره ا ب ج مثل
خط د ه پس میکشیم برای
دایره قطری و آن ب ج
است و جدا میسازیم ازین



قطر ج ز مانند د ه و رسم میکنیم بر ج ببعد ج ز دایره ا ز ح
و وصل میکنیم ج ا و همین وتر مقصود است و این برابر است بج ز
یعنی د ه و همین است مراد ما

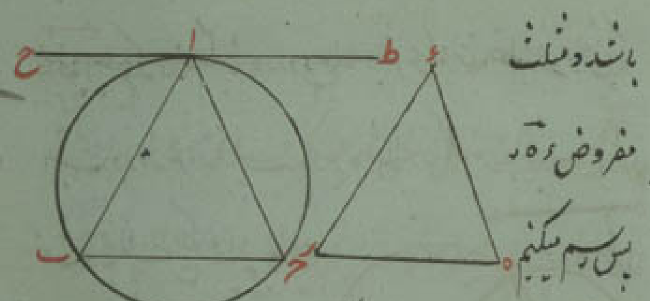
ب

میخواهیم که بسازیم در دایره مثلثی که برابر باشد زاویهای
آن بزاویهای مثلث مفروض و باید که دایره ا ب ج

باشد و مثلث

مفروض د ه ز

پس رسم میکنیم



ح ط مماس بدایره بر آ و رسم میکنیم بر آ از ین خط مماس زاویه ح اب

مانند زاویه ه و زاویه ط اج مثل زاویه ز و وصل میکنیم ب ج

پس مثلث اب ج مطلوبست زیرا که زاویه اج ب ازین مثلث

برابرست بزاویه ب اح یعنی زاویه ه و زاویه اب ج برابرست

بزاویه ج اط یعنی زاویه ز و باقی می ماند زاویه ب اج برابر بزاویه

د و همین است مراد ما

ج

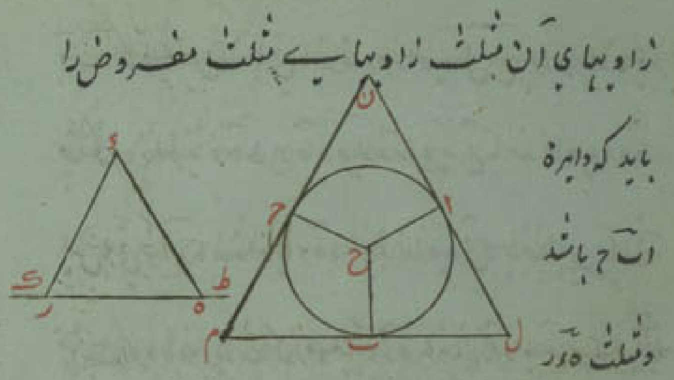
میخواهیم که قرار دهیم بر دایره مثلثی که برابر باشند زاویهای

زاویهای آن مثلث زاویهای مثلث مفروض را

باید که دایره

اب ج باشد

و مثلث د ه ز



وکشیده شود ه ز تا ط و ک و باید که مرکز ح باشد و میکشیم

ح ب بهر طور که اتفاق افتد و میکشیم بر ح از ین خط ح ج زاویه

ب ح ا مانند د ه ط و زاویه ب ح ج مانند د ز ک و میکشیم

از ب ا ج خطها مماس و چسبان بدایره تا آنکه باهم متلاقی شوند

بر ل م ن پس مثلث ل م ن مطلوبست زیرا که زاویهای

هر شکل ذی اربعة اضلاع برابر میباشند بچار قایمه پس وقتیکه

انداختیم از زاویهای شکل ذی اربعة اضلاع ا ل ب ح دو زاویه

:

اب که قایمتین اند باقی مانند دو زاویه ال ح برابر بود قایمه

چنانکه دو زاویه ده ط دهر و بود زاویه ح مانند زاویه ده ط

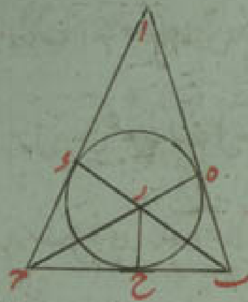
پس باقی خواهد ماند زاویه ده ر مانند زاویه ال و بمانند همین بیان

ثابت کرده خواهد شد که زاویه د ره مانند زاویه م بت و باقی

خواهد ماند دو زاویه دن باهم مساوی و برابر و همین است مراد ما

د

میخواهیم که در مثلث دایره بسازیم مثلا در مثلث اب ج پس



دو نیم خواهیم کرد دو زاویه ب ج

بدو خط که باهم متلاقی شوند بر نقطه

ر و بیرون میکشیم از ر عمودهای

ر د ره رح بر ضلعها پس این عمودها باهم برابرند بجهت برابری

برابری دو زاویه ر ب ه ر ب ح در دو مثلث ر ب ه ر ب ح

و بودن دو زاویه ه ح دو قایمه و ضلع ر ب مشترک پس دو ضلع

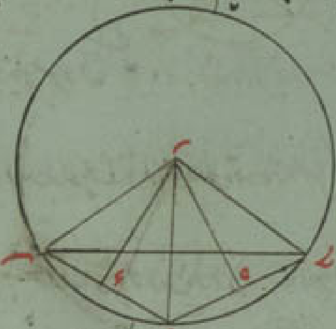
ره رح باهم برابر هستند و همین در دو مثلث رح ج ر د ج پس

وقتیکه گردانیدیم ر د را مرکز و رسم کردیم بعد یکی از عمودها دایره

د ح ه ساخته باشیم آنچه اراده کرده بودیم

ه

میخواهیم که بر مثلث دایره بسازیم مثلا بر مثلث ا ب ج پس



دو نیم میکنیم دو ضلع

اب اج را بر ه د

و بیرون میکنیم از ه د

دو عمود د ر ه ر باهم متلاقی بر نقطه ر و وصل میکنیم ر ا ر ب

:

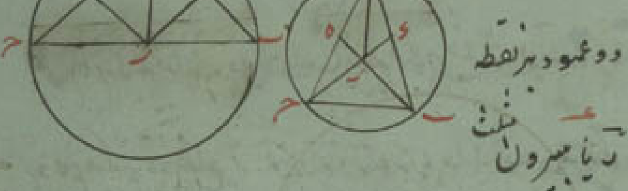
زح پس اینها با هم برابر اند بجهت برابری ءب ءا و اشتراک

ءز و بودن دو زاویهٔ ء قائمتین و همچنین در دو مثلث ازه حزه

و دو قسیکه گردانیدیم ز را مرکز و رسم کردیم بعد یکی از خطوط

سه گانه دایره اب ح پس ساختیم آنچه خواستیم

میگوییم که برای این شکل اختلاف وقوع است



زیرا که ملاقات

دو عمود بر نقطه

ز یا بیرون مثلث

خواهد بود چنانکه مرسوم است در اصل کتاب واین احتمال متحقق

است نزدیک بودن زاویهٔ ب اح منفرجه ویا درون مثلث

واین احتمال متحقق است نزدیک بودن زاویهٔ مذکوره حاده

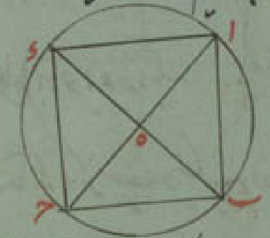
حاده ویا بر ضلع ب ح نزدیک بودن آن قائمه و در دو شکل دو

احتمال اخیر است

و

میخواهیم که در دایره مربع بسازیم مثلا در دایره اب ح د و

باید که مرکز ه باشد پس



میکشیم در دایره دو قطر

اح ب د با هم متقاطع بر قوائم و وصل میکنیم اب ب ح ح د د ا

پس تمام و کامل خواهد شد مربع زیرا که این خطوط چهارگانه

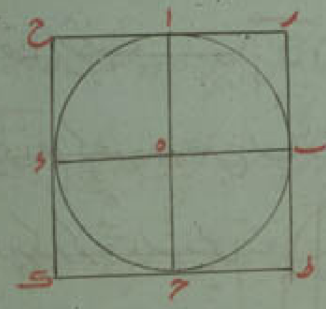
با هم برابر اند بجهت برابری ضلعها و زاویهها که محیط اند بمرکز

ه و زاویههای خطوط مذکوره قوائم اند بجهت بودن هر یک

از زاویههای هشت گانه برابر نصف قائمه و همین است مراد ما

ز

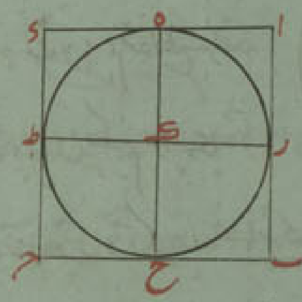
میخواهیم که بر دایره مربع بسازیم مثلا بر دایره ا ب ج د



پس رسم میکنیم در دایره
دو قطر ا ج ب د باهم
متقاطع بر قوایم نزدیک
نقطه ه که مرکز است و میکشیم از اطراف دو قطر خطها که مماس
و پیوسته باشند بدایره و باهم متلاقی باشند بر ر ح ط ک
پس کامل خواهد شد مربع زیرا که سطح ر ه متوازی الاضلاع است
و زاویهای ا ه ب در ان قوایم هستند و این سطح قایم الزوایا
است زیرا که زاویه ر نیز در ان قایمه است و این سطح مربع است
بجهت برابری ه ا ه ب و همچنین سطحهای سه گانه باقیه پس جمیع
سطح ر ک یعنی مربع است و همین است مراد ما

ح

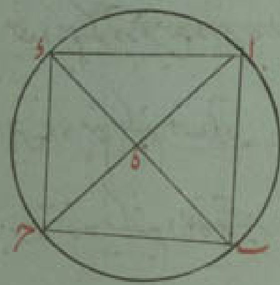
میخواهیم که در مربع دایره بسازیم مثلا در مربع ا ب ج د



پس دو نیم میکنیم ا ب ا د
بر ه ز و میکشیم از ه ز
دو عمود ه ح ز ط باهم
متقاطع بر نقطه ک پس منقسم خواهد گشت مربع بچار سطوح متوازی
الاضلاع و متساوی الاضلاع بجهت برابری انصاف ضلعهای
متقابله پس خطوط ک ه ک ز ک ح ک ط که چهارانند باهم
برابر خواهند بود و وقتیکه کشیدیم بر نقطه ک ببعد یکی از خطوط
دایره ه ز ح ط پس ساختیم انچه مراد ما

ط

میخواهیم که بر مربع دایره بسازیم مثلا بر مربع اب ج د
پس بیرون میکشیم دو قطر
اج ب د باهم متقاطع بر نقطه
ه و بیان میکنیم برابری اه

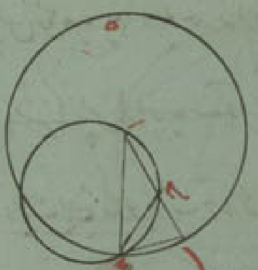


هب هج هد که چهار خط اند بجهت برابری ضلع های مربع و
زاویهای هشت گانه که نزدیک اب ج د هستند زیرا که هر یک
از اینها نصف قایمه است و رسم میکنیم بر ه ببعد یکی از خطوط چهار
گانه دایره اب ج د و همین است مراد ما

ی

میخواهیم که بسازیم مثلث متساوی الساقین که هر یک از
دو زاویه قاعده آن مثلث دو چند زاویه راس آن مثلث باشد

باشد پس باید که اب خط
محدود باشد و تقسیم میکنیم
این خط را بر ج بطوریکه



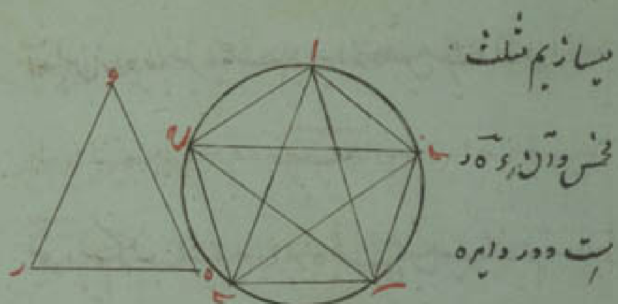
سطح اب در ب ج مانند مربع اج باشد و رسم میکنیم بر ا ببعد اب
دایره ب ه د و میکشیم وتر ب د مانند اج و وصل میکنیم اد پس
اب د مثلث مطلوب خواهد بود و وصل میکنیم ج د و میسازیم بر مثلث
۳۵
اج د دایره اج د پس ب ا ب د دو خط اند که بیرون شده اند
از نقطه ب بسوی دایره اج د و قطع کرده است دایره را یکی از اینها
و منتهی شده است بدایره دیگری و بود سطح اب در ب ج مانند
مربع ب د پس ب د مماس و پیوسته است بدایره اج د و بیرون
شده است از نقطه تماس د ج در حالیکه قطع کننده است دایره

را پس زاویه ج د ا مانند زاویه ب د ج است و دیگر دانیم زاویه
ج د ا مشترک پس زاویه ب د ا یعنی زاویه ب مانند دو زاویه ج د ا
ج ا د است یعنی زاویه ب ج د که خارج است پس ب و یعنی ا ج برابر
است بجه د و بالجمله پس زاویه آ مساوی و برابر است بزاویه ج د ا
د بود زاویه آ برابر بزاویه ج د ب پس هر واحد از دو زاویه ا ب د
ا د ب دو چند زاویه آ هستند و همین است مراد ما این مثلث معروف
است بمثلث مخمس در رسم مخمس در دایره موقوف است برین مثلث

یا

میخواهیم که بسازیم در دایره مخمسی و مراد بمخمس و مسدس
و مانند آن متساوی الاضلاع و متساوی الزوایا است
مثلا در دایره ا ب ج پس میسازیم

میسازیم مثلث
مخمس و آن ز ه د ر
است و در دایره



ا ب ج مثلثی که برابر باشند زاویههای آن زاویههای مثلث
د ه ز را و آن مثلث ا ب ج است و دو نیم میکنیم دو زاویه ب
ا ب ج ا ج ب بدو خط ب ح ج ط و وصل میکنیم آ ح ح ب ج ا ط
ط ب پس سطح ا ط ب ح ج مخمس است زیرا که زوایای ب آ ج
ا ب ح ح ب ج ا ج ط ط ج ب که این پنج هستند باهم برابر
اند و قسیها اینها نیز باهم برابر اند و اوتار این قسی نیز باهم برابر
اند پس ضلع های مخمس باهم برابر اند و هر زاویه از زاویههای
این مخمس افتاده است بر سه قوس از قوسهای پنج که باهم برابر

اند پس زاویها نیز باهم برابراند و همین است مراد ما



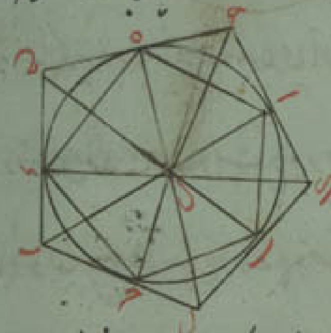
یب

میخواهیم که بسازیم بر دایره مخمسی پس بسازیم در دایره

مخمس اب ج د ه

انگاه بیرون

میکشیم از نقطهای



زوایای پنجگانه خطوط پنجگانه که پیوسته باشند بدایره و نیز

باهم متلاقی و پیوسته باشند بر نقطهای ز ح ط ک ل پس

حاصل خواهد شد مخمس مطلوب و باید که مرکز م باشد و وصل

میکنیم میان این نقطه مرکز و میان این ده نقطها یعنی همه

زاویهای دو مخمس مذکور پس بجهت اینکه ز ح ز د که بیرون

بیرون شده اند از نقطه ز و مماس هستند بدایره از دو جانب

دایره باهم برابر اند چنانکه گذشت و م ح و م د نیز باهم برابر

اند و م ز مشترک است پس زاویهای دو مثلث م ز ح م ز د که

باهم متناظر اند باهم برابر خواهند بود و هریک از دو زاویه

د م ز ح م ز نصف زاویه ح م د و این زاویه ح م د برابر است

بزاویه د م ه بجهت برابری دو قوس ج د د ه و همچنین بیان کرده

خواهد شد که دو مثلث د م ح ه م ح زوایای متناظره اینها متساوی

هستند و اینکه زاویه د م ح نصف زاویه د م ه است پس این

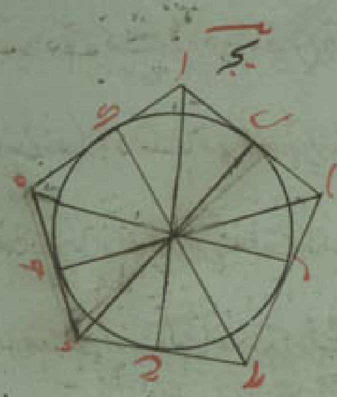
برابر است بزاویه د م ز و دو زاویه ز قائمتین اند و ضلع م د

مشترک است پس دو مثلث م ز د م ز ح اضلاع نظایر و زوایای

متناظر اینها باهم برابر اند و همچنین تا انکه بیان کنیم که مثلثات ده گانه

:

اضلاع وزاويهاي آنها كه متناظر اند باهم برابر اند پس قواعد
ده كانه باهم برابر خواهند بود وهر دو تا ازين قواعد يك ضلع بت
از ضلعهاي مخمس پس اضلاع مخمس باهم برابر اند ونيز زاويهاي
ده كانه كه حاصل ميشود از تاليف دو تا ازينها يك تا زاويه اند
زاويهاي مخمس باهم برابر اند پس همه زاويهاي مخمس باهم برابر
اند وهمين بت مراد ما



ميخواهيم كه بسازيم
در مخمس دايره مثلا
در مخمس ا ب ج د ه
پس بايد كه دو نيم كنيم دو زاويه ج د به دو خط كه باهم متلاقي شوند
بر نقطه ز و بكشيم از ز عمودهاي ز ح ز ط ز ك ز ل ز م بر اضلاع مخمس

مخمس واين عمودها باهم متساوي اند زيرا كه چون وصل كرديم
ز ب ز ا ز ه پس در دو مثلث ز ج ي ز ج ب دو ضلع ج ي ج ز
برابر اند به دو ضلع ب ج ج ز وهمچنين دو زاويه ج ازين دو مثلث
برابر اند پس دو زاويه ج ي ز ج ب ز باهم برابر خواهند بود و
هر يك ازينها نصف زاويه مخمس ا ب ت و باقي خواهد ماند زاويه
ز ب ا نصف ديگر از زاويه مخمس و دو ضلع ي ز ب ز باهم برابر
خواهند بود وهمانند بيان مذكور بيان خواهيم كرد كه باقي زاويها
انصاف زاويهاي مخمس اند وخطوط منصفه باهم برابر هستند پس
ظاهر وهويدا گشت كه مثلثهاي پنجگانه كه قواعد آنها اضلاع مخمس
اند اضلاع وزواياي متناظره آنها برابر اند پس بجهت برابري
دو زاويه ح د بودن دو زاويه ح م قايمتين واشتراك ز ح

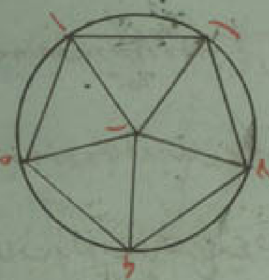
بیان خواهیم کرد برابری دو عمود زح زم و همچنین باقی عمود ات

پس وقتیکه رسم کنیم بر زد بعد یکی از عمودها دایره ح ط ک ل م

عمل کرده باشیم آنچه مراد بود

ید

میخواهیم که بسازیم بر مخمس دایره مثلا بر مخمس اب ج د ه



پس دو نیم میکنیم دو زاویه

ج د به دو خط که باهم ملاقی

شوند بر ز و میکشیم از ز زب

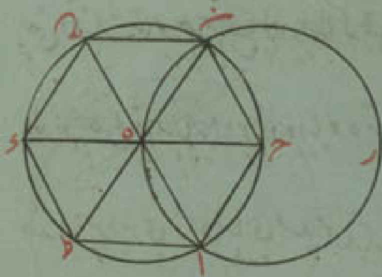
زا زه و بیان میکنیم از برابری مثلثها برابری ضلعها تا که محیط شده

اند بنقطه ز و رسم میکنیم بر زب بعد یکی از ضلعها دایره و همین

است مراد ما

یه

میخواهیم که در دایره مسدسی بسازیم و باید که دایره اب ج د



باشد و قطر آن

ج د و مرکز آن

ه و میکشیم بر ج

بعد ج ه دایره اب ز و وصل میکنیم اه به و میکشیم این دو را

تا ح ط و وصل میکنیم اوتار اح و ب ب ح ج د ط ط ا

پس کامل خواهد شد مسدس مطلوب زیرا که دو مثلث اه ج [illegible]

به ج اضلاع آنها برابراند و هر یک از زاویهای این

دو مثلث دو ثلث یک قایمه هستند پس زاویه د ه ط که

مقابل است بزاویه ب ه ج دو ثلث یک قایمه خواهد بود

و باقی می ماند زاویه اه ط بجهت بودن این تمام مجموع دو

:

زاویه اه ج ط ه د یا تمام جمیع اه ب از قائمتین باشند ده ط
یعنی دو ثلث قایمه پس جمیع زاویها که محیط اند بنقطه ه باهم برابر
اند و همچنین قوسهای این زاویا و وترهای این قوسها باهم برابر
اند اما برابری زاویهای مسدس پس بجهت اینکه هر یک ازینها
واقع هستند بر چهار تا از قوسهای ششگانه که باهم برابر اند
پس این هنگام ضلعها و زاویها باهم برابر اند و همین است
مراد ما

و ازین هویدا گشت که ضلع مسدس برابر است نصف قطر دایره
آن مسدس و ممکن است که بسازیم بر دایره مسدس و در مسدس
یا بر مسدس دایره چنانکه گذشت در مخمس

لو

میخواهیم

میخواهیم که بسازیم در دایره شکل پانزده ضلع که اضلاع و
زاویهای این شکل باهم برابر باشند



مثلا در دایره اب ج
پس رسم میکنیم در دایره
دو وتر اب اج مانند
دو ضلع مخمس و مثلث که افتاده باشند در دایره و وقتیکه توهم
کردیم تقسیم محیط دایره به پانزده قسم که باهم برابر باشند
خواهد افتاد ازین اقسام در قوس اب سه قسم و در قوس اج
پنج قسم پس آنچه افتاده اند در قوس ب ج دو قسم خواهند بود
و دو نیم خواهیم کرد قوس ب ج را بر د پس هر یک اند دو قوس
ب د و د ج یکی از اقسام پانزده خواهد بود و وصل خواهیم کرد

دو وتر این دو قوس مذکور را وقتیکه رسم کنیم مانند این دو وتر
در دایره بر سبیل توالی تا آنکه باز گردد رسم او تا بمبدا کامل
خواهد گشت شکل مطلوب و بمانند آنچه گذشت ممکن است که بسازیم
مانند این شکل پانزده ضلع بر دایره یا درین شکل یا برین
شکل دایره

مقالهٔ پنجم بیست و پنج شکل است

صدر

هرگاه تقدیر و اندازه کند کوتاه ترین دو مقدار کلان (را تقدیر کند)
ترین این دو مقدار را پس این کوتاه جزو کلان است و این
کلان ذو اضعاف آن کوتاه نسبت چگونگی و چه قدر بودن (یعنی چند امثال آن کوتاه هر)
یکی از دو مقدار متجانس است نزد یک دیگری یعنی آنکه بجواب (از نزد تقدیر کند)

بجواب لفظ چه قدر واقع میشود چنانکه عدد عبارت از جواب
لفظ چند است و بعبارت دیگر نسبت وابستگی و علاقه است که می باشد
باعتبار قدر و اندازه مابین دو مقدار متجانس تناسب عبارت از
تشابه نسبتها است مقادیر یکه بعض آنها را نسبت است به بعض دیگر آنها
که ممکن باشد افزون نمودن بعض اینها بسبب تضعیف یعنی دو چندی
و مانند آن بر بعض دیگر مقادیر یکه بر یک نسبت واقع هستند یعنی
اول منسوب باشد بدوم و سیوم بچهارم آنها هستند که چون
گرفته شوند هر قدر امثال که ممکن باشد از امثال غیر متناهی اینها
برای اول و سیوم بیک شمار معین و برای دوم و چهارم
بیک شمار معین پس هر دو اول یعنی امثال اول و سیوم همیشه
یا زاید خواهد بود بر دو آخر یعنی امثال دوم و چهارم و یا ناقص

از نهها و یا برابر انها یعنی اول اگر زاید بر دوم است سیوم هم

زاید بر چهارم خواهد بود و اگر اول ناقص از دوم است سیوم هم

ناقص از چهارم است و همچنین برابر بشرطیکه گرفته شوند بر توالی

یعنی بر نسب اول بدوم و سیوم بچهارم چنانکه بیان کردیم و امثال

این مقادیر نام کرده میشوند متناسبه پس اگر مثلا اضعاف مقدار

سیوم زاید باشند بر اضعاف مقدار چهارم اگرچه این عدم

زیادت بیک مرتبه است و لیکن بشرط برابری شمار در اضعاف

اول و سیوم و در اضعاف دوم و چهارم نسبت مقدار اول

بمقدار دوم اعظم و کلان خواهد بود از نسبت مقدار سیوم بچهارم

کمترین مقادیر از روی عدد که واقع می شود در انها تناسب

سه حدود اند و لیکن وقوع تناسب در سه حد جز این نیست که

که تکرار یک حد می باشد و قتیکه متناسب باشند سه مقادیر بر ولا

نسبت مقدار اول بمقدار اخیر همان نسبت مقدار اول بمقدار دوم

خواهد بود لیکن مثناة بالتکریر مثلا اگر نسبت اول بدوم نسبت

نصف است سیوم نسبت نصف نصف خواهد بود و همچنین در چهار

نسبت مثلثه بالتکریر خواهد بود و بر همین قیاس کن دیگر را اتفاق

نسبت در نسبت و مقادیر نظیره عبارت است از مقادیر یکه قیاس

کرده می شود در انها مقدمات با مقدمات و توالی با توالی عکس

نسبت و خلاف نسبت عبارت است از گردانیدن تالی مقدم و

مقدم تالی در نسبت ابدال النسبت عبارت است از گرفتن نسبت

برای مقدم بسوی مقدم و برای تالی بسوی تالی ترکیب نسبت

گرفتن نسبت مجموع مقدم و تالی است بسوی تالی تفضیل النسبت عبارت

:

است از گرفتن نسبت فضل و افزونی مقدم که بر تالی است بسوی
تالی قلب النسبت گرفتن نسبت مقدم است بسوی فضل و بیشی آن
مقدم که بر تالی است نسبت مساوات عبارت است از انکه واقع
شوند در نسبت دو صف از مقادیر بیک شمار یعنی هر دو مقدار
از یک صف بر نسبت نظیر خود ها باشند از دو مقدار صف دیگر
پس گرفته شود نسبت اطراف بدون نسبت اوساط و منتظم از
نسبت مساوات آنست که باشد بر ترتیب مثلا نسبت مقدم بتالی
از یک صف مانند نسبت مقدم بتالی از صف دیگر ~~و نسبت تالی~~
اول ~~بتالی آخر از صف دیگر~~ و نسبت تالی اول بتالی آخر از صف
اول مانند نسبت تالی اول بتالی آخر از صف دیگر که نظیر تالی
اول و تالی آخر از صف اول اند و مضطربه از نسبت مساوات

آن

۳	۵	۷	۹
۴	۱۰	۱۴	۱۸

آن است که این نسبت بر ترتیب نباشد مثلا نسبت اولی مقدم
بتالی از یک صف مانند نسبت ثانیه مقدم بتالی از صف دیگر و
نسبت ثانیه تالی اول بتالی آخر از صف اول مانند نسبت اولی
مقدم اول بسوی مقدم آخرین از صف دیگر
و هستیکه مقادیر بدینوجه باشند که در اول از بینها از اضعاف مقدار
دوم باشند چنانکه در مقدار سیوم از اضعاف مقدار چهارم پس
خواهند بود در جمع مقدار اول و مقدار سیوم از اضعاف جمع
مقدار دوم و مقدار چهارم چنانکه در یکی از اول و سیوم باشند
از اضعاف قرین خود مثلا در آب از اضعاف ه
چنانکه در جد از اضعاف ز
هستند میگوییم پس در جمع اب

جد از اضعاف جمیع اب جد
از اضعاف جمیع ه ز چنانکه
در اب از اضعاف ه هستند و باید که تقسیم کنیم اب را بر ح
بقدر ه و جد را بر ط بقدر ز پس جمیع اح حط مانند جمیع ه ز است
و جمیع ح ب ط د مانند جمیع ه ز است باید دوم پس شمار انچه در
اب جد است در حالیکه مجتمع هستند از اضعاف ه ز معا مانند شمار
آن است که در یکی ازین دو است در حالیکه منفرد است از اضعاف
قرین خود تنها و همین است مراد ما

ب

وقتیکه در مقدار اول از اضعاف مقدار دوم باشند چنانکه در مقدار
سیوم از اضعاف مقدار چهارم و در مقدار پنجم از اضعاف مقدار
مقدار دوم نیز چنانکه در مقدار ششم از اضعاف مقدار چهارم
پس در جمیع مقدار اول و پنجم از اضعاف مقدار دوم خواهند
بود چنانکه در جمیع مقدار سیوم و ششم از اضعاف مقدار
چهارم مثلا در اب از ج
چنانکه در ده از ز و در بح
از ج چنانکه در هط از ز
پس در اح از ج چنانکه در
دط از ز زیرا که عدد و شمار انچه در اب است از اضعاف برای
ج برابر است بعدد و شمار انچه در ده است از اضعاف ز و عدد
انچه در بح است برابر است بعدد انچه در هط است و وقتیکه بر اشیاء
متساویه اشیاء متساویه افزوده شوند حاصل می شوند اشیاء متساویه

پس شمار انچه در ح ا است برابر است شمار انچه در د ط است و همین

مراد ما است

ح

وقتیکه در مقدار اول از اضعاف مقدار دوم آن چنان باشند

که در مقدار سیوم از اضعاف مقدار چهارم هستند و گرفته شوند

برای اول و سیوم اضعافیکه متساوی و برابر باشند شمار آنها پس در

اضعاف اول از اضعاف دوم آن چنان خواهند بود که در اضعاف

سیوم از اضعاف چهارم هستند

مثلا در آ از اضعاف ب چنان

است که در ج از اضعاف آ چنان است

که در ح ط از اضعاف ج است میگوییم

پس در ه ز از اضعاف ت چنان است

از اضعاف ج است و در ره ح

است که در ح ط از اضعاف د

زیرا که اگر قسمت کنیم ه ز را بر

ک بقدر آ و ح ط را بر ل بقدر

ج در ه ک یعنی آ از اضعاف ب

چنان خواهد بود که در ح ل یعنی ج از اضعاف د است و در ک ز

یعنی آ از اضعاف ت چنان خواهد بود که در ل ط یعنی ج از اضعاف

د است پس در جمیع ه ز از اضعاف ت چنان است که در جمیع ح ط

از اضعاف د است به بیانیکه گذشت و همین است مراد ما

و

وقتیکه باشد نسبت اول بدوم چنانکه نسبت سیوم بچهارم و

گرفته شود برای اول و سیوم اضعاف باهم برابر و برای دوم

:

وچهارم اضعاف دیگر باهم برابر پس نسبت اضعاف مقدار
اول باضعاف مقدار دوم مانند نسبت اضعاف مقدار سوم
است باضعاف مقدار چهارم

مثلا نسبت آ بسوی ب مانند
نسبت ج است بسوی د و گرفته
شد برای آ ج اضعاف باهم برابر و
اینها ه ز هستند و برای ب د اضعاف
باهم برابر و اینها ح ط هستند دیگر گویم
پس نسبت ه بسوی ح مانند
نسبت ز بسوی ط است زیرا که
هر اضعاف که باهم برابر باشند

باشند و گرفته شوند برای ه ز چنانکه ل م و برای ح ط چنانکه
ن س پس ل م نیز اضعاف برای آ ج و ن س برای ب د
خواهند بود و ل م بحکم مصادره زاید یا ناقص یا مساوی بوده
برای ن س معا پس اینوقت هر اضعاف که برای ه ز و برای ح
ط گرفته شوند دو اول معا زایدین بر آخرین و یا ناقصین و یا
مساوین خواهند بود پس بحکم عکس مصادره نسبت ه بسوی ح
مانند نسبت ز بسوی ط است و همین است مراد ما

ه

وقتیکه دو مقدار چنان باشند که یکی ازانها اضعاف
باشد دیگر را و کم کرده شوند ازین دو مقدار دو مقدار دیگر
که یکی ازین دو مقدار اضعاف باشد دیگری را نیز بشمار
:

اضعاف نخستین نظیر خود کم کرده شود پس در باقی اضعاف
برای باقی بهمان شمار اضعاف نخستین خواهد بود مثلا
اب اضعاف اند برای جد و کم کرده
شد از ینها اه جز و اه اضعاف
است برای جز بهمان شمار معلوم میگوییم
پس هب اضعاف است برای زد
اضعاف بهمین شمار معلوم و اینها اط است پس جمیع طه
اضعاف است برای جمیع جد بهمین شمار معلوم و جمیع اب
اضعاف بود برای جد بهمین شمار پس طه اب با هم برابر
اند و اه مشترک است پس بعد اسقاط مشترک باقی ماند اط که
پس
اضعاف اند برای زد بهمین شمار مساوی و برابر برای هب

پس هب اضعاف اند برای زد بهمین شمار و همین است مراد ما

و

وقتیکه دو مقدار اضعاف مساوی باشند برای دو مقدار
دیگر و ناقص نموده شوند از دو مقدار که اضعاف اند اضعاف
مساوی برای دو مقدار دیگر مذکور باقی خواهد ماند از ینها
مانند دو مقدار دیگر و یا اضعاف مساوی برای دو مقدار
دیگر مثلا اب جد اضعاف مساوی
هستند برای ه و ز و اح که منقوص است
از اب اضعاف است برای ه مانند
حط که منقوص است از جد برای ز
میگویم پس حب که باقی است اگر مانند ه باشد طد که باقی است

مانند زح خواهد بود و اگر حـ ت اضعاف برای ه باشد طـ ی

اضعاف بهمین شمار برای زح خواهد بود و باید که بگیریم جـک

برای ز مانند یا اضعاف چنانکه بود حـ ت برای ه پس در

اح که اول است از ه که دوم است خواهد گشت آنچه در جـ ط

است که سیوم است از ز که چهارم است و در حـ ب که پنجم است

از ه که دوم است آنچه در جـک است که ششم است از ز که چهارم

است پس در جمیع اب از ه خواهد بود آنچه در جمیع ک ط است

از ز و در جـ ی بود از ز مانند آنچه در اب بود از ه پس ک ط

جـ ی با هم برابراند و جـ ط مشترک است پس جـک برابر ط ی باقی

خواهد ماند پس اگر جـک مانند ز باشد پس ط ی نیز مانند ز است

واگر جـک اضعاف ز باشد پس ط ی نیز مانند ز است واگر جـک

جـک اضعاف ز باشد پس ط ی نیز اضعاف ز است بشمار یکه

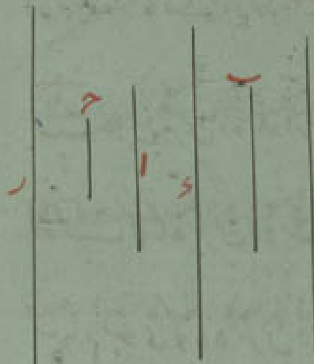
جـک اضعاف ز بود و همین است مراد ما

ز

نسبتهای مقادیر متساویه بسوی مقدار واحد با هم متساوی و برابر

می باشند و نسبتهای مقدار واحد بسوی مقادیر متساویه نیز با هم

برابر می باشند



مثلا اب با هم برابراند پس

نسبت ا بسوی جـ مانند

نسبت ب بسوی جـ است

و نسبت جـ بسوی ا مانند

نسبت جـ است بسوی ب زیرا که چون گرفتیم اب را هر قدر اضعاف

ف

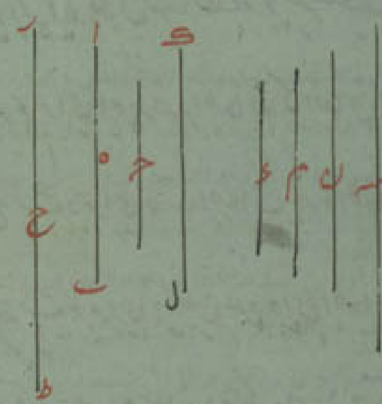
٨٧

متساویه که ممکن باشند چنانکه ده و جه را هر قدر اضعاف که ممکن
باشند چنانکه ز خواهد بود زیادت ده بر زه ونقصان ده از
زه و برابری ده مر زه را على الحقيقة برابری ده و همچنین از جانب
دیگر پس نسبت مذکوره در میان اد جه و ب جه و همچنین میان
جه و اد و جه و ب یکی است بحکم عکس مصادره و همین است مراد ما

ح

نسبت کلان ترین دو مقدار بسوی مقدار سیوم کلان ترست
از نسبت کوتاه ترین دو مقدار بسوی مقدار سیوم و نسبت
سیوم بسوی کوتاه ترین دو مقدار کلان ترست از نسبت
سیوم بسوی کلان ترین دو مقدار مثلا اب کلان
ترست از جه پس نسبت اب بسوی د کلان

کلان ترست از
نسبت جه بسوی
د و نسبت د بسوی
جه کلان ترست
از نسبت د بسوی



اب و باید که جدا کنیم مانند جه از اب و آن به است دیگر از
دو قدر اه و به که کلان تر از صاحب خود نیست ممکن است که هر
تضعیف کرده شود تا آنکه افزون شود بر د بسبب وقوع نسبت
در میان د و آن قدر مضعف چنانکه مذکور شده است در صدر
زیراکه د و آن قدر متجانس اند پس باید که آن قدر اه باشد
و تضعیف میکنیم اه را تا آنکه بگردد رح و رح کلان ترست از

ود واگر اه کلان تر باشد از د بغیر تضعیف کردن پس باید که
بگیریم براي اه هر قدر اضعاف که اتفاق افتد و آن اضعاف
رح بت و براي ه ت اضعاف بعدد اضعاف اه واین اضعف
حط بت و براي ح بهمین عدد واین اضعاف کل بت پس حط
کل باهم متساوي اند و هر یک ازین حط کل کلان تر بت
از د و باید که بگیریم براي د ضعف د و آن مت و نه اضعاف
آن و آن هت و همچنین بر توالي وبي دربي تا آنکه منتهي شود
باول اضعاف د که افزون باشد بر کل و آن نه بت وه
که قبل نه بت کلان نخواهد بود از کل اعني حط ود وقتیکه
افزوده شود د بر ه خواهد گشت نه وافزوده شود رح بر
حط خواهد گشت رط و رح کلان بت از د پس جمیع رط کلان

کلان بت از نه وجمیع رط اضعاف بت جمیع اب را چنانکه کل
رح را پس این زمان یافته شد براي اب ح اضعاف باهم برابر و
براي د اضعاف بیک عدد هر عدد که باشد وافزون شدند اضعاف
اب بر اضعاف د وافزون نشدند اضعاف ح بر اضعاف د پس
بحکم مصادره نسبت اب بسوي د اعظم و کلان بت از نسبت ح ه
بسوي د و نیز یافته شدند براي د اضعافیکه افزوده ند بر اضعاف
ح و نیفزودند بر اضعاف اب پس نسبت د بسوي ح اعظم و کلان
بت از نسبت د بسوي اب و همین بت مراد ما

ط

اقدار یکه نسبتهاي آنها بسوي مقدار واحد باهم متساوي باشند
باهم برابر اند و همچنین اقداریکه باهم برابر باشند نسبتهاي یک

:

مقدار بسوی آن اقدار

مثلا نسبت آ بسوی ج مانند نسبت ت
بسوی ج است پس آ ت باهم برابراند
ونیز نسبت ج بسوی آ مانند نسبت ج
است بسوی ت پس آ ت باهم برابراند زیراکه اگر برابر نباشند
بلکه کم و بیش مختلف و کم و بیش خواهند شد هر دو نسبت لیکن هر دو
نسبت باهم برابراند و این خلف است پس حکم مطلوب ثابت گشت
و همین است مراد ما

ی

اعظم و کلان ترین دو مقدار کلان ترین انهاست از روی نسبت
بسوی مقدار سوم و مقدار یک نسبت سوم بسوی آن اعظم و کلان

وکلان باشد کوتاه ترین انهاست
مثلا نسبت آ بسوی ج اعظم است از
نسبت ت بسوی ج پس آ اعظم است از
ت زیراکه اگر اعظم نباشد بلکه مساوی
بود ت برابر آ نسبت این هر دو بسوی ج یکی خواهد بود و اگر مساوی
هم نبود بلکه اصغر باشد از ت هر آینه نسبت آ بسوی ج اصغر
خواهد بود از نسبت ت بسوی ج و این ضد فرض است پس این
هنگام آ اعظم و کلان تر است از نسبت ج بسوی آ پس هر آینه
آ اعظم است از ت زیراکه اگر برابر باشند ت هر آینه نسبت
ج بسوی هر دو یک نسبت خواهد بود و اگر آ اصغر و کوتاه باشد
از ت نسبت ج بسوی آ اعظم خواهد بود از نسبت ج که بسوی
:

ب است و این چنین نسبت پس این زمان آ اعظم است از ب و همین

است مراد ما.

میگوییم که هر جا اجزا از نسبت جز این نسبت که می افتد در مقادیر یک

باهم متجانس اند

یا

نسبتها که همه برابر اند بیک نسبت باهم برابر خواهند بود

مثلا نسبت ح ا ب ط ح د

آ بسوی ب ل م

ک ت مانند ه ز

نسبت ح ن

بسوی د

د است و

نسبت ه بسوی ز مانند نسبت ح بسوی ط است پس نسبت آ

بسوی ب مانند نسبت ه بسوی ز است و باید که بگیریم برای

اقدار آ ج ه هر قدر اضعاف متساوی و برابر که ممکن شوند

و انها ح ط ک هستند و برای اقدار ب د ز هر قدر اضعاف

متساوی که ممکن شوند و انها ل م ن هستند پس بجهت انکه نسبت

آ ب مانند نسبت ج د است زیادت و نقصان و مساوات ح ط

برای ل م معا خواهد بود و بجهت انکه نسبت ج د مانند نسبت ه ز

است زیادت و نقصان و مساوات ط ک برای م ن معا خواهد

بود پس این وقت زیادت و نقصان و مساوات ح ک برای

ل ن معا خواهد بود پس نسبت آ ب مانند نسبت ه ز است و

:

همین است مراد ما

یب

نسبتیکه برابر است به نسبت دیگر که این اعظم است از نسبت سوم

پس نسبت اول نیز اعظم خواهد بود از سوم

مثلا نسبت آ بسوی ب مانند نسبت ج است بسوی د

و نسبت ج بسوی د اعظم است از نسبت ه بسوی ز پس نسبت آ

بسوی ب نیز اعظم خواهد بود از نسبت ه بسوی ز پس باید که

که بگیریم برای ج ه و برای د ز اضعاف این بر دو که برابر اند

بطوریکه افزون نشوند اضعافیکه برای ج هستند بر اضعافیکه برای

د هستند و افزون نشوند اضعافیکه برای ه هستند بر اضعافیکه

برای ز هستند و باید که ح ط برای ج ه و ک ل برای د ز با

و باید که بگیریم برای آ اضعاف او که م است بشمار آنکه بودند ح ط

برای ج ه و برای ب اضعاف او که ن است بشمار آنکه بودند

ک ل برای د ز پس بجهت آنکه نسبت آ ب مانند نسبت ج د

است زیادت و نقصان و مساواه م ح برای ح ک معا

خواهد بود ولیکن ح افزون میشود بر ک و ط افزون نمیشود

بر ل پس م افزون میشود بر ک و ط افزون نمیشود بر ل پس

درین زمان نسبت آ بسوی ب اعظم و کلانتر است از نسبت

بحکم سادس

ه بسوی ز و همین است مراد ما

یح

وقتیکه چند مقادیر با هم متناسب باشند پس نسبت یک مقدم بسوی
تالی آن مانند نسبت همه مقدمات است بسوی همه توالی
مثلا نسبت آ بسوی ب مانند نسبت ج است بسوی د و مانند
نسبت ه است بسوی ز پس نسبت آ بسوی ب مانند نسبت جمیع
آ ج ه است بسوی جمیع ب د ز و باید که بگیریم برای آ ج ه
هر قدر

هر قدر اضعاف متساوی که ممکن باشند و اینها ح ط ك اند و
برای ب د ز نیز و اینها ل م ن اند و بجهت آنکه نسبت در
همه یک است زیادت و نقصان و مساوات برای اضعاف با
اضعاف دیگر معا خواهد بود پس وقتیکه ح زاید بر ل خواهد بود
جمیع ح ط ك بر جمیع ل م ن زاید خواهد بود و وقتیکه ح ناقص
خواهد بود جمیع ناقص خواهد بود و همچنین وقتیکه ح مساوی خواهد
بود جمیع مساوی پس نسبت آ بسوی ب مانند نسبت جمیع است
بسوی جمیع و همین است مراد ما

یط

وقتیکه چهار مقادیر با هم متناسب باشند پس اول اگر اعظم و کلان
است از سوم ثانی اعظم و کلان خواهد بود از چهارم و اگر اول

اصغر بت از سوم دوم اصغر از چهارم خواهد بود و اگر آن
مساوي خواهد بود این مساوي
مثلا نسبت آ بسوی ت
مانند نسبت ج بت بسوی
د و باید که آ اعظم باشد
از ج پس میگوییم که ت



اعظم بت از د زیرا که نسبت آ که اعظم بت بسوی ت اعظم
بت از نسبت ج بسوی ت و نسبت ج بسوی د مانند نسبت
آ بسوی ت بت پس نسبت ج بسوی د اعظم بت از نسبت
ج بسوی ب پس ت اعظم بت از د و بمانند همین بیان
کرده میشود مساواه و صغر همین بت مراد ما

بدانکه

این حکم مسطور جز این بت که اختصاص دارد بمقادیر متجانسه
چه دو مقدار اول از غیر جنس دو مقدار آخر باشند میان هر دو
مختلف الجنس تعظم و صغر و تساوي مقایسه نتوان کرد با وجوه دیگه
تناسب ثابت بت در اینها

یه

اجزائیکه اضعاف آنها باهم متساوي باشند پس نسبت بعض
این اجزا بسوی بعض دیگر از آنها مانند نسبت اضعاف بسوی
اضعاف بت بر ولا
مثلا آت اضعاف اند برای ج چنانکه ده برای د پس نسبت
ج بسوی د مانند نسبت آت بت بسوی ده و باید که قسمت

قسمت کرده شود اب بر حط بقدر جه و ده بر لم بقدر
ز پس نسبت جه بسوی
ز مانند نسبت اح است
بسوی دل زیرا که این
دو مانند آن دو هستند
و مانند نسبت حط بسوی لم است مانند نسبت طب بسوی مه
است و نسبت واحد بسوی واحد مانند نسبت جمیع است بسوی
جمیع پس نسبت جه بسوی ز مانند نسبت اب است بسوی ده
و همین است مراد ما

یو

وقتیکه چهار مقادیر باهم متناسب باشند و ابدال

و ابدال کرده شود در نسبت نیز باهم متناسب خواهند بود
مثلا نسبت اب بسوی ت مانند نسبت جه بسوی د
است میگوئیم پس نسبت اب بسوی جه مانند نسبت ت است بسوی
د و باید که بگیریم برای اب هر قدر
اضعاف متساوی که ممکن شوند و اینها
ه ز هستند و برای جه د نیز و اینها
ح ط هستند پس نسبت اب بسوی ت
مانند نسبت ه است بسوی ز و نسبت جه بسوی د مانند نسبت
ح بسوی ط است پس نسبت ه بسوی ز مانند نسبت ح است
بسوی ط پس اگر ه اعظم و کلان باشد از ح پس ز اعظم است
از ط و همچنین اگر اصغر است یا مساوی پس ه د که اینها اضعاف

اب هستند بقیاس ح ط که اینها اضعاف جد هستند هردو
زاید یا ناقص یا مساوی خواهند بود پس نسبت ا بسوی ج مانند
نسبت ب بسوی د است و همین است مراد ما
میگوییم که شرط است درین حکم که مقادیر اربعه از جنس واحد باشند
زیرا که تناسب گاهی در دو جنس واقع میشود مثلا نسبت خط
بسوی خط مانند نسبت سطح بسوی سطح باشد و درین صورت ابدال
واقع نخواهد شد

یز

وقتیکه مقادیر مرکب متناسب باشند و جدا کرده شوند نیز باهم
متناسب خواهند بود

ا ه ب
ج ز د
ک ط ح
ل م ن ع

مثلا

مثلا نسبت اب بسوی به مانند نسبت جد بسوی دز است
بر ترکیب میگوییم پس نسبت اه بسوی هب مانند نسبت جز
است بسوی زد بر تفصیل و باید که بگیریم برای اه هب جز زد
هر قدر اضعاف متساوی که ممکن باشند و اینها ح ط ط ک ل م
م ن اند و ح ط برای اه چنانکه ط ک برای هب است پس
جمیع ح ک برای اب نیز همچنین است و نیز جمیع ل ن برای جز
همچنین است پس ح ک ل ن اضعاف اند برای اب جز متساوی
و میگیریم برای هب زد هر قدر اضعاف متساوی که ممکن شوند
و اینها ک س ن ع اند پس اضعاف ط ک که اول است برای
هب که ثانی است مانند اضعاف م ن است که ثالث است برای
زد که رابع است و اضعاف ک س که خامس است برای هب که
:

ثالث است مانند اضعاف ن ع است که سادس است برای ز و که
رابع است پس جمیع ط س برای ه ت مانند جمیع م ع است برای
ز و پس ح ک ل ن اضعاف اند برای ا ت ج د متساوی و ط س
م ع اضعاف اند برای ه ت ز و متساوی و نسبت ا ت بسوی
ت ه مانند نسبت ج د است بسوی ز و پس ح ک ل ن هر دو زاید
اند بر ط س م ع یا هر دو ناقص اند یا متساوی و می دانیم ط ک
م ن که مشترک اند پس ح ط ل م هر دو یا زاید اند بر ک س
ن ع یا هر دو ناقصین یا متساویین و ح ط ل م اضعاف متساوی
اند برای ا ه ج ر و ک س ن ع اضعاف اند برای ه ت ر و
پس بحکم عکس مصادره نسبت ا ه بسوی ه ب مانند نسبت ج ر است
بسوی ر د و همین است مراد ما

مراد ما

یح

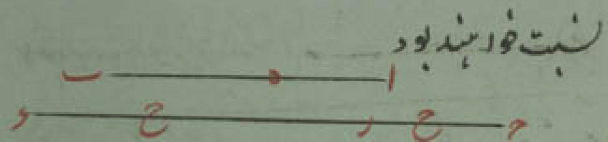
وقتیکه مقادیر مفصل باهم متناسب باشند و مرکب نموده
شوند نیز باهم متناسب خواهند بود
مثلا نسبت ا ت بسوی ت ج
مانند نسبت د ه بسوی
ه ز است بر تفصیل میگوئیم پس نسبت ا ج بسوی ج ت مانند نسبت
د ز بسوی ز ح باشد و باید که ز ح نخستین کوتاه باشد از ز ه پس
وقتیکه تفصیل کنیم خواهد بود نسبت ا ت بسوی ت ج اعنی نسبت د ه
بسوی ه ز چنانکه نسبت د ح است بسوی ح ز و ز ه اصغر است
از ز ح پس ه ز کوتاه است از ح ز و این خلف است و همچنین بیان
کنیم اگر ز ح کلان باشد از ز ه پس اینوقت حکم ثابت است و همین
:

۲ بر ترکیب و گرنه باید که مانند نسبت د ز
بسوی ز ح باشد

بود مراد ما

لط

وقتیکه چهار مقادیر باهم متناسب باشند وکم کرده شوند
دو مقدار از دو نظیر خود ها دو مقدار باقی نیز برهمین
نسبت خواهند بود



مثلا نسبت اب بجد مانند نسبت اه بجز ودو وقتیکه
کم کرده شود اه از اب وجز از جد انگاه نسبت هب
بزد که دو مقدار باقی است مانند نسبت اب بجد خواهد بود
زیرا که چون ابدال کردیم نسبت را پس نسبت اب با اه مانند
نسبت جد بجز خواهد بود ودو وقتیکه تفصیل کردیم پس نسبت
هب بسوی اه مانند نسبت زد بسوی زج خواهد بود ودو وقتیکه

ودو وقتیکه ابدال کردیم پس نسبت هب بزد چنان خواهد بود
که نسبت اه بزج است یعنی اب بسوی جد وهمین است مراد ما

ك

وقتیکه دو صنف از مقادیر که شمار آنها باهم برابر است
چنان باشند که هر دو مقدار از یک صنف بر نسبت دو
مقدار از صنف دیگر باشند ونتظم شوند نسبتها پس در نسبت
مساواة اگر اول از صنفی کلان تر باشد از اخیر اول از صنف
دیگر کلان تر خواهد بود از اخیر واگر مساوی یا کوتاه
باشد همچنین مساوی یا کوتاه خواهد بود
مثلا ا ب ج صنفی است و د ه ز صنف دیگر است ونسبت
اب چنانکه نسبت ده است ونسبت بج چنانکه نسبت

د ه به و نسبت ت به ح چنانکه نسبت ه به د است میگوییم

پس اگر ا کلان تر از ح

است ه کلان تر خواهد بود

از د زیرا که نسبت ا که

کلان تر است به ب اعنی

نسبت ه بسوی ه کلان تر خواهد بود از نسبت ح که کوتاه

است به ب اعنی نسبت د به ه پس ه کلان تر است از د و قیاس

کن برین اگر ا مساوی ح یا کوتاه تر از ح باشد و همین است

مراد ما

کا

وقتیکه دو صنف از مقادیر یک شمار معین باشند و هر دو

مقدار از یک صنف بر نسبت دو مقدار از صنف دیگر باشند

دیگر باشند و مضطرب شوند نسبتها پس در نسبت مساوات

اگر مقدار اول از یک صنف کلان تر باشند از مقدار اخیر

مقدار اول از صنف دیگر کلان تر خواهد بود از اخیر و اگر

برابر یا کوتاه در صنف اول باشد همچنین در صنف دیگر خواهد بود

مثلا ا ب ح یک صنف

د ه ز صنف دیگر

است و نسبت ا ب مانند

نسبت ه ز است و نسبت ب

به ح مانند نسبت د به ه است میگوییم اگر ا کلان تر از ح باشد

د کلان تر خواهد بود از ز زیرا که نسبت ا بسوی ب اعنی نسبت

ه بسوی ز اعظم است از نسبت ح بسوی ب اعنی نسبت ه بسوی

د پس د اعظم و کلان است از ز و قیاس کن برین اگر مساوی

ح یا کوتاه از و باشد و همین است مراد ما

کب

وقتیکه دو صف از مقادیر یک شماره باشند و هر دو مقدار

از یک صف بر نسبت دو مقدار باشد از صف دیگر و منتظم

شوند نسبتها پس اینها در نسبت مساوات باهم متناسب هستند

مثلا ا ب ج یک صف است و

د ه ز صف دیگر و نسبت اب مانند

نسبت ده است و نسبت ب ج

مانند نسبت ه ز میگوئیم پس

نسبت اج مانند نسبت دز است

ت و باید که بگیریم برای ا د هر قدر اضعاف

متساوی که ممکن شوند و اینها

ح ط هستند و برای ب ه همچنین

و اینها ك ل هستند و برای ج ز

همچنین و اینها م ن هستند پس بجهت اینکه نسبت اب مانند نسبت

د ه است نسبت ح ك مانند نسبت ط ل خواهد بود و بجهت

اینکه نسبت ب ج مانند نسبت ه ز است نسبت ك م مانند

نسبت ل ن خواهد بود پس مقادیر ح ك م با مقادیر ط ل ن

بر نسبت انتظام هستند پس زیادت و نقصان و مساوات ح ط

برای م ن معا خواهد بود پس اینوقت نسبت اج مانند نسبت

د ز است و همین است مراد ما

کج

وقتیکه دو صنف از مقادیر یک شمار معین باشند و هر دو
مقدار از یک صنف بر نسبت دو مقدار باشند از صنف
دیگر و مضطرب شوند نسبتها پس اینها در نسبت مساوات باهم
متناسب هستند

مثلا ا ب ج صنفی است و د ه ز صنف دیگر و نسبت ا ب مانند
نسبت ه ز است و نسبت ب ج مانند نسبت د ه میگوییم پس نسبت
ا ج مانند نسبت د ز است و باید که بگیریم برای ا ب د هر قدر
اضعاف متساوی که ممکن
شوند و اینها ح ط ک
هستند و برای ج ه ز

همچنین

همچنین و اینها ل م ن هستند پس
ح ط بر نسبت ا ب هستند و م ن
بر نسبت ه ز پس نسبت ح ط
مانند نسبت م ن است و نیز نسبت
ب ج مانند نسبت د ه است پس
نسبت ط ل مانند نسبت ک م است
پس مقادیر ح ط ل با مقادیر ک م ن بر نسبت اضطراب اند
پس زیادت و نقصان و مساوات ح ک برای ل ن معا
خواهد بود پس این وقت نسبت ا ج مانند نسبت د ز است
و همین است مراد ما

کد

وقتیکه باشند مقادیر بدینوجه که نسبت اول بدوم مانند نسبت
سوم بچهارم است و نسبت پنجم بسوی دوم مانند نسبت
ششم بچهارم پس نسبت مجموع اول و پنجم بسوی دوم
مانند نسبت مجموع سوم و ششم بسوی چهارم خواهد بود
مثلا نسبت اب
بسوی ج مانند
نسبت د ه بسوی
ز و نسبت ب ج بسوی ج مانند نسبت ه ط است بسوی ز
پس نسبت جمیع اج بسوی ج مانند نسبت جمیع د ط است بسوی
ز زیرا که نسبت اب بسوی ج مانند نسبت د ه بر است و بخلاف
نسبت نسبت ج بسوی ب ج مانند نسبت ز بسوی ه ط است

است پس بمساوات نسبت منتظم نسبت اب بسوی ب ج مانند نسبت
د ه بسوی ه ط است و بترکیب نسبت نسبت اج بسوی ب ج مانند
نسبت د ط بسوی ه ط است و نسبت ب ج بسوی ج مانند نسبت
ه ط بسوی ز بود پس بمساوات نسبت منتظم نسبت اج بج مانند
نسبت د ط بسوی ز است و همین است مراد ما

که

وقتیکه چهار مقادیر باهم متناسب باشند و کلان
ترین اینها اول باشد و کوتاه ترین اینها
مقدار اخیر پس مجموع هر دو مذکور کلان
تر است از مجموع دو مقدار باقی
مثلا نسبت اب بسوی ج د مانند
:

نسبت ه ب

بسوی ز و ا ت

کلان ترین چهار است و ز کوتاه ترین اینها
میگوییم پس جمیع ا ت ر کلان تر است از مجموع
ح ز ه و باید که جدا کنیم از اب اح مانند ه و از ح ز
ح ط مانند ز پس نسبت ا ت بسوی ح ز مانند نسبت
ح ت بسوی ط ز است که دو مقدار باقی است و ا ت
کلان تر است از ح ز پس ح ت کلان تر است از
ط ز و میگردانیم اح ح ط مشترک پس جمیع ا ت
ح ط اعنی مقدار اول و آخر کلان تر خواهد گشت
از جمیع ح ز اح اعنی دو مقدار باقی و همین است مراد ما

المقالة السادسة ثلثون شكلا

صدر

سطوح متشابه

آنها را گویند که زاویهای آنها باهم برابر و اضلاع
آنها که محیط باشند بزاویهای متساویه متناسب باشند
سطوح متكافية الاضلاع سطحهااست که اضلاع آنها متناسب
باشند بر تقدیم و تاخیر یعنی واقع شوند در هر یک
از دو سطح مقدم و تالی ارتفاع شکل عبارت است
از عمودیکه کشیده شود از راس شکل بر قاعدهٔ آن
خطیکه مقسوم باشد بر نسبت ذات وسط و طرفین خطی است

[illegible]

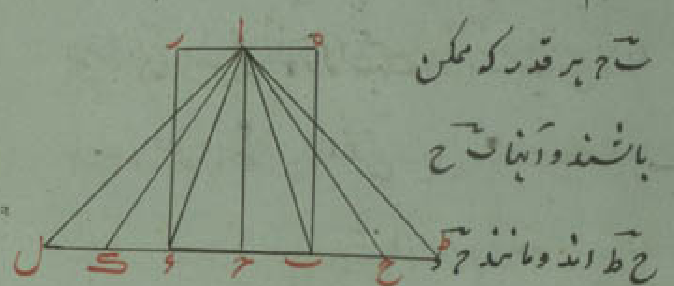
که نسبت آن بسوی کلان ترین دو قسم آن مانند نسبت
کلان ترین دو قسم آن بسوی کوتاه ترین آنها باشد
نسبت مولف از نسبتها نسبتی است که حاصل شود از تضعیف
بعض اقدار این نسبتها به بعض دیگر یعنی از ضرب بعض
در بعض چنانکه نسبت دو بکار نسبت نصف است و نسبت
چار به شش نسبت ثلثین و چون نصف را در ثلثین ضرب
کنیم ثلث حاصل می شود که نسبت دو است بشش و مولف
است از نسبت نصف و ثلثین

الاشکال

ا

سطوح متوازی الاضلاع و مثلثات هرگاه که ارتفاعات

ارتفاعات آنها متساوی باشند پس نسبت بعض اینها
بسوی بعض نسبت قواعد اینها است
مثلا دو سطح ه ح ح ز و دو مثلث ا ب ح ا ح د ارتفاع
اینها متساوی است پس نسبت یکی از دو سطح یا دو مثلث
بسوی دیگر مانند نسبت ب ح است بسوی ح د و باید که
بکشیم ب د را در دو جهت و جدا سازیم مانند

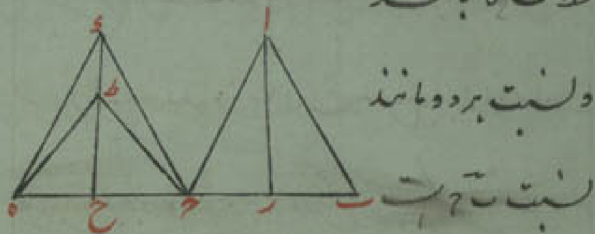


ب ح هر قدر که ممکن
باشند و آنها ب ح
ح ط اند و مانند ح د
هر قدر که ممکن باشند
و اینها د ک ک ل اند و وصل کنیم ا ح ا ط ا ک ا ل
:

را پس مثلثات ا ب ج ا ب ح ا ط ح باهم برابر اند و جمیع اینها
اضعاف مثلث ا ب ج هستند و قواعد ج ب ب ح ح ط باهم
برابر اند و جمیع اینها اضعاف قاعده ب ج و همچنین مثلثات
ا ج د ا د ک ا ک ل باهم متساوی اند و جمیع اینها اضعاف
مثلث ا ج د و قواعد ج د د ک ک ل باهم برابر اند و جمیع
اینها اضعاف قاعده ج د و جمیع ا ط ج اگر بر جمیع ا ل ج زاید
باشد ط ج بر ل ج زاید خواهد بود و اگر ناقص یا مساوی
باشد ناقص یا مساوی خواهد بود پس نسبت مثلث ا ب ج
بمثلث ا ج د مانند نسبت ب ج است بسوی ج د و همچنین
در سطوح نیز و همین است مراد ما

واگر

واگر سطوح و مثلثات بر نسبت قواعد باشند پس ارتفاعات
اینها باهم برابر است و باید که دو مثلث ا ب ج د ج ه بر
خط ب ه باشند

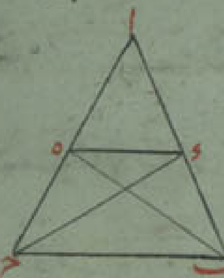


و نسبت هر دو مانند
نسبت ب ج است
بسوی ج ه میگویم پس ارتفاع هر دو یعنی ا ز د ح که عمودین
اند باهم برابر هستند و اگر نه ط ح برابر باشد به ا ز و وصل
کنیم ط ج ط ه پس نسبت مثلث ا ب ج بسوی مثلث ط ج ه
مانند نسبت ب ج است بسوی ج ه پس نسبت مثلث ا ب ج
بسوی دو مثلث د ج ه ط ج ه یکی است پس هر دو برابر خواهند
بود و این خلف است پس حکم مذکور ثابت گشت و قیاس کن

سطوح را برین

ب

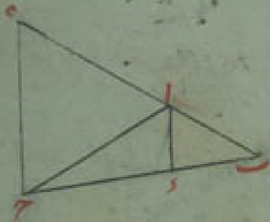
وقتیکه بیرون شود خطی از ضلع مثلث بسوی ضلع دیگر
پس اگر این خط موازی باشد بضلع باقی از مثلث
پس قطع کرده باشد هر دو ضلع را به یک نسبت واگر
قطع کرده باشد هر دو ضلع را بیک نسبت پس این خط
موازی خواهد بود بضلع باقی از مثلث و باید که مثلث



ا ب ج باشد و خط
قاطع ضلعین د ه و باید
که موازی باشد بضلع
ب ج و وصل میکنیم ب ه ج د پس دو مثلث د ب ه د ج ه

که بر قاعده د ه هستند و در میان دو خط متوازی د ه ب ج
با هم متساوی اند و نسبت مثلث ا د ه بسوی هر دو نسبت
واحد است لیکن نسبت آن بمثلث د ب ه مانند نسبت ا د
بسوی د ب است و بسوی مثلث د ج ه مانند نسبت ا ه بسوی
ه ج است پس نسبت ا د بسوی د ب مانند نسبت ا ه است بسوی
ه ج و نیز باید که نسبت ا د بسوی د ب مانند نسبت ا ه بسوی
ه ج باشد و نسبت ا د بسوی د ب مانند نسبت مثلث ا د ه
بمثلث ه ب د است و نسبت ا ه بسوی ه ج مانند نسبت
مثلث ا د ه است بمثلث واحد است پس هر دو مثلث با هم
برابر اند پس د ه ب ج با هم متوازی خواهند بود و همین
است مراد ما ج هر مثلث

که بیرون شود از یکی از زاویهای آن خطی بسوی وتر اش
زاویه پس اگر آن خط منصف این زاویه باشد نسبت یکی
از دو قسم وتر بسوی دیگری مانند نسبت یکی از دو ضلع
زاویه بسوی دیگری بر ولا خواهد بود و اگر نسبت
این چنین باشد خط منصف زاویه خواهد بود



و باید که مثلث ا ب ج باشد
و خطیکه بیرون شده باشد
از زاویه ا اد است و باید
که بکشیم از ج ج ه موازی
اد و بکشیم ب ا تا آنکه ملاقی و پیوسته شوند بر ه پس دو زاویه
ب اد ا ه ج که خارجه و داخله هستند با هم برابر اند و دو

دو زاویه ج ا د ا ج ه که متبادلتان اند نیز با هم برابر اند (کط ا)
و باید که فرض کنیم نخستین زاویه ب اج دو نیم شده بخط اد
میگوییم پس نسبت ب د بسوی د ج مانند نسبت ب ا بسوی
اج است زیرا که دو زاویه ا ه ج ا ج ه این هنگام با هم برابر
خواهند بود و همچنین اه اج پس نسبت ب د بسوی د ج مانند
نسبت ب ا است بسوی اه یعنی بسوی اج و نیز باید که فرض
کنیم که نسبت ب د بسوی د ج مانند نسبت ب ا است بسوی
اج میگوییم پس زاویه ب ا ج منصف با اد خواهد بود زیرا که نسبت
ب د بسوی د ج مانند نسبت ب ا است بسوی اه پس نسبت
ب ا بسوی اه و اج یکی است پس این هر دو با هم برابر اند
(۱۵) اج ه
پس زاویه ب ه ج یعنی زاویه ب اد مساوی است بزاویه

یعنی ج ا د و همین است مراد ما

د

هر دو مثلث که برابر باشند زوایای آنها که متناظر اند پس
اضلاع آنها که نظایر اند باهم متناسب خواهند بود مثلا در
دو مثلث ا ب ج د ج ه دو زاویه ب ا ج د ج ه باهم



برابر اند و همچنین
دو زاویه ب ج ا
ج ه د و همچنین دو
زاویه ج ب ا ه ج د
میگوییم پس نسبت ب ج بسوی ج ه مانند نسبت ب ا ج د است
و مانند نسبت ا ج بسوی د ه است و باید که این دو مثلث بر خط

خط ب ج ه باشند و بکشیم ب ا ه د تا آنکه باهم متلاقی شوند
بر ز و ا ج موازی د ه و د ج موازی ز ب خواهد بود و سطح
ز ج متوازی الاضلاع بجهت تساوی زاویه خارجه و داخله
پس نسبت ب ج بسوی ج ه مانند نسبت ب ا بسوی ا ز است
یعنی بسوی ج د و نسبت ب ج بسوی ج ه مانند نسبت ز د است
اعنی ا ج بسوی د ه پس نسبت ب ا بسوی ا ز اعنی ج د نیز
مانند نسبت ا ج است بسوی د ه و همین است مراد ما

ه

هر دو مثلث که متناسب باشند اضلاع آنها که متناظر اند
پس زوایای هر دو که نظایر اند برابر خواهند بود
مثلا در دو مثلث ا ب ج د ه ز

نسبت اب بسوی
ده مانند نسبت اج
بسوی دز و
ولنسبت بج بسوی ده ز و باید که بسازیم بر ده از ه زاویه
ز ه ح مانند زاویه ب و بر دز از ه بر زاویه ه ز ح مانند او
ج و بکشیم دو ضلع را تا آنکه تلاقی شوند بر ح پس زاویهای
دو مثلث اب ج ح ه ز که نظایر اند متساوی خواهند بود
ولنسبت ب ج بسوی ه ز مانند نسبت ب ا بسوی ه ح
بود مانند نسبت ب ا بسوی ه د پس ه ح ه د باهم متساوی
اند و همچنین بیان خواهیم کرد که ز ح ز د باهم متساوی اند پس
زوایای مثلث ه ز د مساوی اند بر زوایای مثلث ح ه ز

اعنی زوایای مثلث اب ج بر تناظر و همین است مراد ما

و

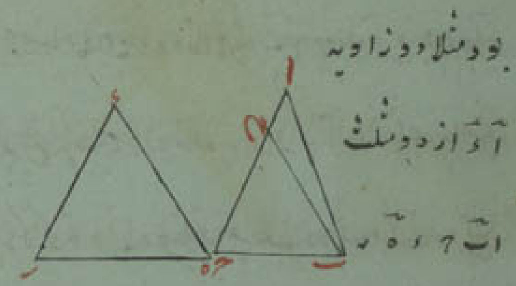
وقتیکه دو زاویهٔ دو مثلث برابر باشند و اضلاعیکه محیط
اند بانها متناسب باقی زاویهای دو مثلث متساوی
خواهند بود
پس باید که
دو زاویه
ا د از دو مثلث اب ج د ه ز باهم برابر باشند و نسبت
اب بسوی د ه مانند نسبت اج است بسوی د ز و باید که
بسازیم بر د ه از خط د ز زاویه ه د ح مانند زاویهٔ ا و بر
ز د از د ز زاویهٔ د ز ح مانند زاویهٔ ج و بکشیم دو ضلع را
:

تاح پس زاویهای دو مثلث اتح دح متساوی اند
پس نسبت اح بسوی دز مانند نسبت اب بسوی دح
وبود مانند نسبت اب بسوی ده پس دح ده متساوی اند
وهمچنین دو زاویهٔ د که مساوی اند بر زاویهٔ آ پس زوایای
دو مثلث ده دح یعنی ب اح که نظایر اند باهم متساوی
اند وهمین بود مراد ما

ز

وقتیکه دو زاویهٔ دو مثلث برابر باشند واضلاع محیط
بدو زاویهٔ دیگر متناسب هریکی از دو زاویه باقی از دو
مثلث کوتاه تر از قایمه باشد یا هیچ یک کوتاه تر نباشد
از قایمه زوایای باقی که نظایر اند برابر خواهند بود

بود مثلا دو زاویه
آ د از دو مثلث
اب ح ده ز



متساوی اند و نسبت اب بسوی ده مانند نسبت بح ب
بسوی ه ز و هریک از دو زاویهٔ ح ز یا کوتاه از قایمه اند
یا هیچ یک ازین دو زاویه کوتاه نیست از قایمه پس میگوییم که دو
زاویهٔ ب ه باهم برابر اند وهمچنین دو زاویهٔ ح ز زیرا که
اگر دو زاویهٔ ب ه باهم متساوی نباشند پس فرض کنیم که ب
کلان تر است وبسازیم زاویهٔ ابح مانند ه پس زاویه بحا
مانند ز باقی خواهد ماند پس نسبت اب بسوی ده مانند نسبت
بح بسوی ه ز است وبود مانند نسبت بح بسوی ه ز پس

ب ح ب ج متساوی اند و دو زاویهٔ ب ح ج ب ج ح باهم برابر
اند پس اگر هیچ یک از دو زاویهٔ ج ز کوتاه از قایمه نباشد
دو زاویه که کوتاه از دو قایمه نیستند در یک مثلث واقع
شده اند و این محال است و اگر هر یکی کوتاه باشد از قایمه پس
زاویهٔ ا ح ب اعنی زاویهٔ د کلان از قایمه خواهد بود و فرض
کرده شده است کوتاه از قایمه و این خلف است پس در وقت
دو زاویهٔ ب ه باهم برابر اند و دو زاویهٔ ج ز باهم برابر باقی
خواهند ماند و همین است مراد ما

ح

وقتیکه بیرون شود عمود از زاویهٔ قایمه بر وتر روی در مثلث
قسمت خواهد کرد مثلث را بدو مثلث که باهم متشابه باشند

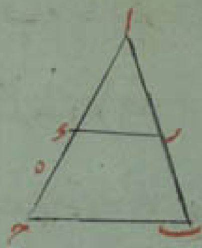
باشند و متشابه باشند بمثلث کلان که منقسم شده
مثلا بیرون شد از زاویهٔ ا که قایمه است در مثلث ا ب ج عمود
ا د بر وتر ب ج میگوییم پس دو مثلث ا ب د ج ا د باهم
متشابه اند و متشابه
اند بمثلث ج ا ب زیراکه
در دو مثلث ا ب د ج ب ا زاویهٔ ب مشترک است و دو زاویهٔ
ا د ب ج ا ب قایمتان اند پس دو زاویهٔ ب ا د ب ج ا باقی
خواهند ماند باهم برابر و باهم متشابه خواهند بود یعنی دو
مثلث ا ب د ج ب ا زیراکه نسبت د ب ب ا مانند نسبت
ا ب ب ج است و مانند نسبت ا د بسوی ا ج و همچنین است حکم
در دو مثلث ج ا د ج ب ا و اما دو مثلث ج ا د ا ب د پس بجهت
:

انکه دو زاویهٔ د از این دو مثلث قایمتین اند و زاویهٔ ج مانند
زاویهٔ د ا ب است و زاویهٔ ج ا د مانند زاویهٔ ب است پس با هم
متشابه خواهند بود زیرا که نسبت ج د بسوی ا د مانند نسبت
د ا است بسوی د ب و مانند نسبت ج ا بسوی ا ب و روشن شد
از این شکل که عمود وسط است در نسبت میان هر دو قسم وتر
و هر یک از دو ضلع مثلث کلان وسط است در نسبت میان
قاعده و آن دو قسم از و که نزدیک و متصل ضلع است و همین
است مراد ما

ط

میخواهیم که جدا کنیم از خط مفروض جزء آن هر جزء که باشد
و باید که خط مفروض ا ب و جزء آن
ثلث باشد پس میکشیم ا ج را در حالیکه

حالیکه محیط باشد با ا ب
بزاویهٔ ا و جدا میکنیم از

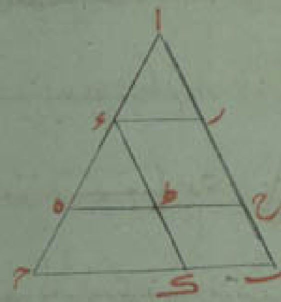


ا ج ا د د ه ه ج با هم
مساوی بهر طور که اتفاق افتد و وصل میکنیم ب ج را و
میکشیم از د د ز موازی ج ب پس د ز جدا میسازد از
ا ب حصه ثلث آن زیرا که نسبت ا ز بسوی ا ب مانند نسبت
ا د است بسوی ا ج و ا د ثلث ا ج است پس ا ز ثلث ا ب
خواهد بود و همین است مراد ما

ی

میخواهیم که قسمت کنیم خط مفروض را بر نسبت اقسام
خط دیگر

نسبت اقسام خط دیگر
پس باید که مفروض خط
اب باشد ومقسوم خط
اج بر د ه ومیگردانیم



اب اج را محیط بزاویه ا و وصل میکنیم بج را واز د ه
دز هح بیرون کشیم در حالیکه موازی باشند بج
و دطک موازی اب کشیم میگوئیم پس اب منقسم گشت
بز ح بر نسبت اقسام اج زیرا که نسبت اد بسوی دج مانند
نسبت از بسوی ده ونسبت دج بسوی حب یعنی
دط بسوی طک بجهت بودن هریکی از دو سطح دط حک
متوازی الاضلاع مانند نسبت ده بسوی هج وهمین اب

همین است مراد ما

یا

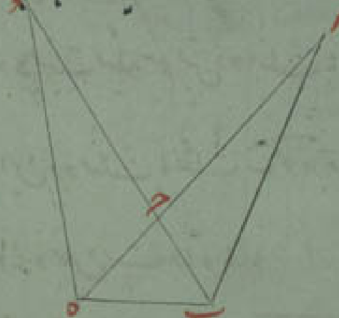
وقتیکه برابر باشند دو زاویه از دو سطح متوازی
الاضلاع پس اگر این دو سطح باهم متساوی باشند
اضلاعیکه محیط اند بدین دو زاویه باهم متکافی خواهند
بود واگر اضلاعیکه محیط اند بآنها باهم متکافی باشند
آن دو سطح باهم برابر خواهند بود
مثلا متساوی باشند دو زاویه جه از دو سطح اج جد
که متوازی الاضلاع هستند وباید که دو سطح نخستین باهم
متساوی باشند میگوئیم پس نسبت بج بسوی جه مانند
نسبت حج بسوی جد است وفرض میکنیم دو سطح را برین

وجه که ب ح ح ه متصل
باشند بر استقامت و همچنین
ح ح ح د و تمام سازیم
سطح د ه پس بحث انکه نسبت دو سطح آ ح ح ز که باهم متساوی
اند بسوی سطح د ه یکی است و بود نسبت یکی ازین دو بسوی
سطح د ه نسبت ب ح بسوی ح ه و نسبت دیگری ازین دو
بسوی د ه نسبت ح ح بسوی ح د پس اضلاع باهم متناسب
اند و نیز باید که دو نسبت متساوی باشند میگوییم که پس دو
سطح باهم متساوی و برابر اند زیرا که نسبت این دو سطح آ ب
بسوی سطح د ه نسبت اضلاع است که یکی مفروض است که این
دو سطح باهم برابر باشند و همین است مراد ما

يب

يب

وقتیکه برابر باشند دو زاویه از دو مثلث پس اگر
دو مثلث برابر باشند اضلاعیکه محیط اند بدو زاویه
باهم متکافی خواهند بود و اگر اضلاعیکه محیط اند بدو
زاویه متکافی باشند دو مثلث متساوی خواهند بود



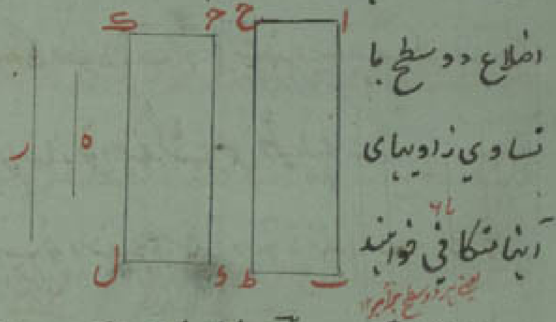
مثلا متساوی باشند
دو زاویه ح از دو مثلث
ا ب ح ح د ه و باید که
نخستین این دو مثلث باهم برابر باشند میگوییم پس نسبت آ ح
بسوی ح ه مانند نسبت د ح است بسوی ح ب و میگردانیم
آ ح متصل بح ه بر استقامت و ب ح بح د و وصل میکنیم ب ه
:

را پس کعبت آنکه نسبت هر دو مثلث بمثلث ب ج ه
نسبت واحده است کعبت تساوی دو مثلث و بود نسبت
یکی ازین دو مثلث بمثلث ب ج ه نسبت اج بجه و نسبت
دیگری ازین مثلث بمثلث ب ج ه نسبت د ج بج ب دو
نسبت باهم متساوی خواهند بود و نیز باید که متساوی باشند
دو نسبت میگوئیم پس دو مثلث باهم برابراند کعبت بودن
این دو مثلث با مثلث ب ج ه بر دو نسبت که متساوی مفروض
اند و همین است مراد ما

یح

هر چهار خطوط که باهم متناسب باشند سطح اول ازین خطوط
در خط اخیر مانند سطح یکی ازین دو باقی در دیگری خواهد بود

خواهد بود و اگر سطح اول در خط اخیر مانند سطح یکی ازین دو باقی
در دیگری باشد خطوط باهم متناسب خواهند بود
و باید که خطوط اب جد ه ز باشند و میکشیم از ا ج
دو عمود اح جک مانند دو خط ه ز و تمام میسازیم دو
سطح اط جل پس اگر خطوط باهم متناسب باشند



اضلاع دو سطح با
تساوی زاویهای
آنها متکافی خواهند
بود یعنی نسبت اب بسوی جد مانند نسبت جک است اعنی ه
بسوی اح اعنی ز پس دو سطح باهم متساوی خواهند بود و اگر
دو سطح باهم متساوی باشند اضلاع آنها باهم متکافی باشند

پس خطوط باهم متناسب خواهند بود و همین است مراد ما

يد

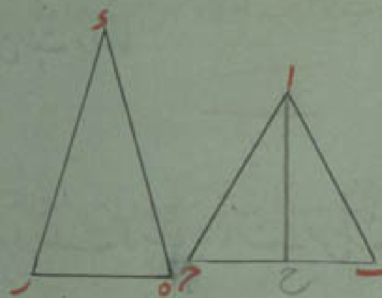
هر سه خطوط اگر باهم متناسب باشند سطح اول در خط اخیر
مانند مربع اوسط خواهد بود و اگر سطح اول در خط اخیر مانند
مربع اوسط باشد پس اینها باهم متناسب باشند
و باید که خطوط ا ب ج باشند و بیاذیم د مانند ب پس
خطوط چهار خواهند گشت پس اگر باهم
متناسب خواهند بود سطح ا در ج مانند
سطح ب در د اعنی ب در نفس خود
خواهد بود و اگر سطح ا در ج مانند مربع ب اعنی سطح ب در د
باشد نسبت ا ب مانند نسبت د اعنی ب به ج خواهد بود و همین

همین است مراد ما

يه

هر دو مثلث که متشابه باشند پس نسبت یکی از اینها بدیگری
مانند نسبت ضلع یکی بنظیر آن از دیگری خواهد بود بطریق
مثناة مثلا نسبت دو مثلث ا ب ج د ه ز که باهم متشابه اند
مانند نسبت ب ج بسوی ه ز است بطریق مثناة و باید که ب ح
ثالث دو ضلع ب ج ه ز در نسبت باشد و وصل میکنیم ا ح
را پس دو مثلث ا ب ح د ه ز متساوی اند دو زاویه اینها
که ب ه هستند و متکافی اند اضلاع اینها نسبت
ا ب بسوی د ه اعنی ب ح
بسوی ه ز مانند نسبت ه ز بسوی

بج پس دو
مثلث ابج



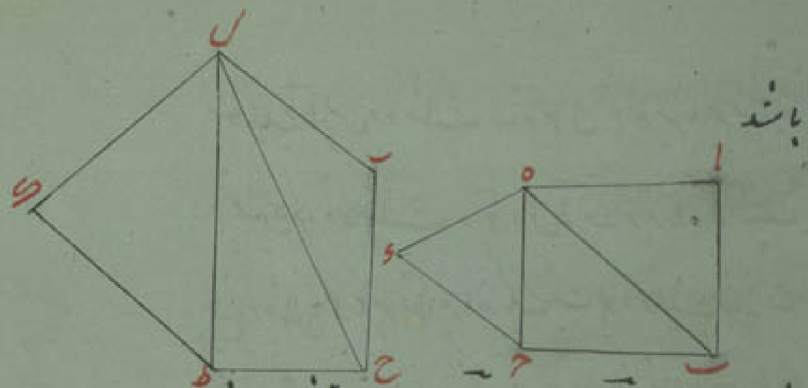
دهز باهم برابر
اند و نسبت مثلث ابج بمثلث ابج اعنی مثلث دهز
مانند نسبت بج بت بسوی بج که این نسبت بج
بت بسوی هز بطریق مثناة وهمین بت مراد ما

لو

سطوح کثیر الاضلاع که باهم متشابه باشند منقسم میشوند
بمثلثات متشابه که متساوی می باشند عدد آنها و نسبت
سطحی بسطح دیگر مانند نسبت دو ضلع دینها که باهم نظیر اند
بطریق مثناة ـــے باشد

از سطح کثیر الاضلاع

باشد



مثلا دو سطح ابجده زحطکل باهم متشابه اند
وصل میکنیم به هج زک لط پس منقسم خواهند شد
دو سطح مذکور باین خطوط بسوی مثلثات که متساوی است
عدد آنها و باهم متشابه اند زیرا که زاویه آ مانند زاویه
ز است و نسبت اب بسوی زح مانند نسبت اه بسوی
زل پس دو مثلث ابه زحل باهم متشابه اند و زاویه
هبج مانند زاویه لحط باقی خواهند ماند و نسبت به
بسوی حل اعنی با بسوی حز مانند نسبت بج بت

بسوی حط پس دو مثلث به‌ح ل‌ح‌ط نیز باهم متشابه اند

وهمچنین در دو مثلث ه‌ج‌د ل‌ط‌ک وهرگاه که نسبت

جمیع اضلاع که باهم نظایر اند یک نسبت بود ونسبت مثلثات

یک سطح بنظایر خودها از دیگری مانند نسبت یک مثلث بیک

مثلث بلکه مانند نسبت ضلعی بضلعی مثناة پس نسبت سطح بسوی سطح

مانند نسبت ضلع بسوی ضلع است باعتبار مثناة واینست مراد ما

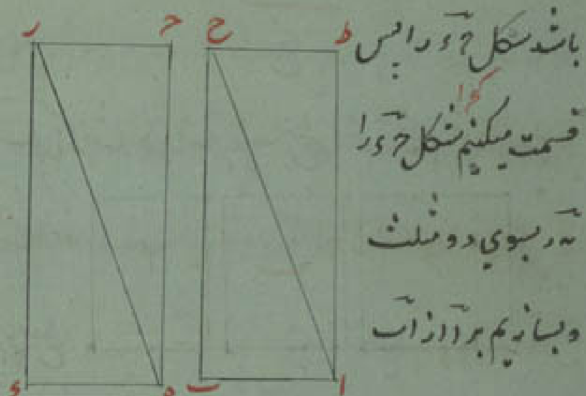
یعز

میخواهیم که بسازیم بر خط مفروض

شکل مستقیم الاضلاع که متشابه باشد

شکل مفروض را

مثلا بر خط اب شکلی را که متشابه باشد



باشد شکل جد را پس

قسمت میکنیم شکل جد را

بدو بسوی دو مثلث

وبسازیم بر اب از اب

زاویه باح مانند زاویه جده وبر ب از اب زاویه

ب مانند زاویه جد وبیرون کنیم دو ضلع اینهارا تا ح پس

مثلث ابح شبیه مثلث هجد خواهد بود پس بسازیم بر

اح دو زاویه مانند دو زاویه جه‌ز جزه وبیرون

کنیم دو ضلع اینهارا تا ط وهمچنین در کثیر الاضلاع تا انکه تمام

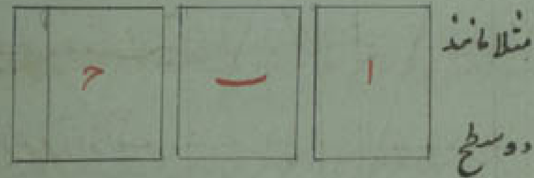
وکامل شود شکل پس شبیه جز خواهد بود بجهت تناسب اضلاع

وتساوی زوایای مثلثات واینست مراد ما

يح

سطحها که متشابه باشند بیک سطح باهم متشابه خواهند بود

مثلا مانند



دو سطح

اج که شبیه اند بسطح ب یعنی متساوی زوایای متناظره و

متناسب اضلاع که باهم متناظر اند در هر دو سطح یعنی بودن

زوایا و اضلاع در دو شکل اب و دو شکل جب باهم متساوی

و متناسب و همین است مراد ما

يط

وقتیکه ساخته شوند سطوح متشابه بر خطوط بر نوعی که هر دو

تا ازین سطوح یک ساخت باشند پس اگر خطوط باهم متناسب

متناسب باشند سطوح باهم متناسب خواهند بود و اگر سطوح

باهم متناسب باشند خطوط باهم متناسب خواهند بود

پس باید که خطوط اب جد هز حط باشند و سطوح كب

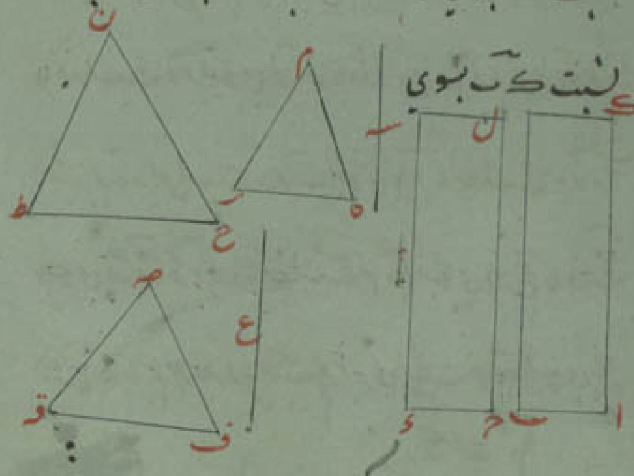
لد و این هر دو یک ساخت اند و م هز و ح ط و این

هر دو یک ساخت اند و باید که ثالث دو خط اب جد

باشد در نسبت و ع ثالث دو خط هز حط در نسبت پس اگر

نسبت اب بسوی جد مانند نسبت هز بسوی حط باشد

نسبت كب بسوی

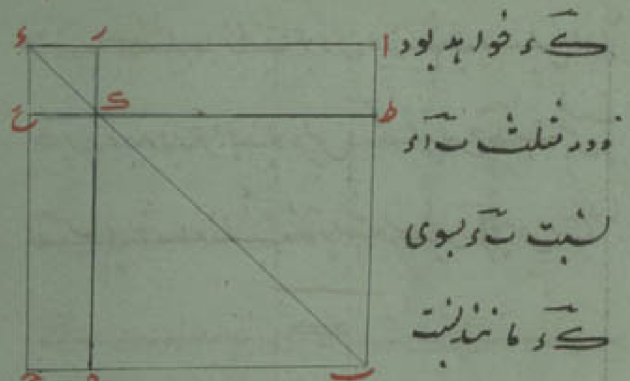


لـ ر که باهم متشابه‌اند مانند نسبت اب بسوي ته اعني اب
بسوي جد نسبت مثناة خواهد بود و نسبت م ه ر بسوي ه ح ط
مانند نسبت ه ر ب بسوي ع و بنسبت مساوات نسبت اب
بسوي ته مانند نسبت ه ر ب بسوي ع پس نسبت ك ت
بسوي ل ر مانند نسبت م ه ر ا ت بسوي ه ح ط و نیز اگر
سطوح باهم متناسب باشند نسبت اب بسوي جد مانند نسبت
ه ر بسوي ح ط خواهد بود پس باید که نسبت اب بسوي جد
مانند نسبت ه ر بسوي ف ق باشد و مي سازیم بر ف ق ص ف ق
شبیه بـ م ه ر پس نسبت ك ت بسوي ل ر مانند نسبت م ه ر ا ت
بسوي ص ف ق بود و مانند نسبت م ه ر بسوي ه ح ط و ص ف ق
ه ح ط باهم برابر اند بجهت برابري نسبت م ه ر بسوي هر دو

هر دو باهم متشابه اند بجهت بودن این شبیه هر دو پس ضلعهاي
نظایر هر دو برابر خواهند بود پس ف ق مانند ح ط است پس نسبت
اب بسوي جد مانند نسبت ه ر بسوي ح ط و همین بود مدعا

ك

سطحها که متوازي باشند اضلاع انها و بر قطر سطح متوازي
الاضلاع واقع شوند متشابه بشكل ذي قطر خواهند بود و باهم
نیز متشابه و همه سطوح بیك وضع خواهند بود
مثلا دو سطح ط ه ر ح که واقع شده اند بر قطر ت د زیرا که
در مثلث ب ح د بجهت توازي ه ك ح د نسبت ب ح
بسوي ه ح بالتركیب اعني بسوي
ح ك مانند نسبت ب د بسوي

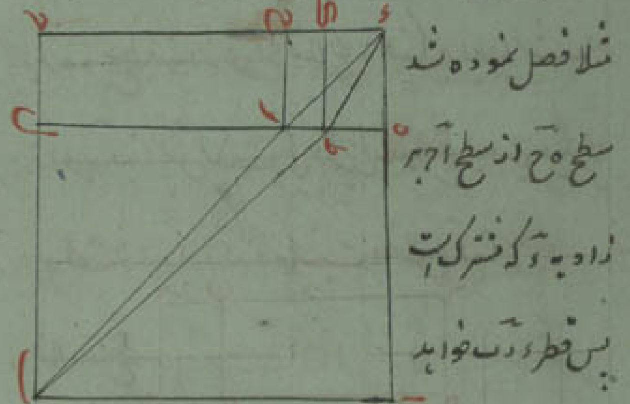


کد خواهد بود
و در مثلث باد
نسبت بد بسوی
کد مانند نسبت
با بسوی طا اعنی بسوی کد خواهد بود پس اضلاع دو
سطح اح دح که باهم نظایر اند متناسب خواهند بود و زوایا
هر دو سطح باهم متساوی پس این دو سطح باهم متشابه
اند و همچنین بیان خواهیم کرد که دو سطح اح طه باهم متشابه
اند پس دو سطح دح هط که شبیه هستند با اح باهم متشابه
اند و همین است مراد ما

کا

وقتیکه

وقتیکه فصل وجدا نموده شود یک سطح متوازی الاضلاع
از سطح دیگر که شبیه سطح اول باشد بر زاویه مشترک و وضع
واحد پس سطح مفصول بر قطر سطح دیگر باشد

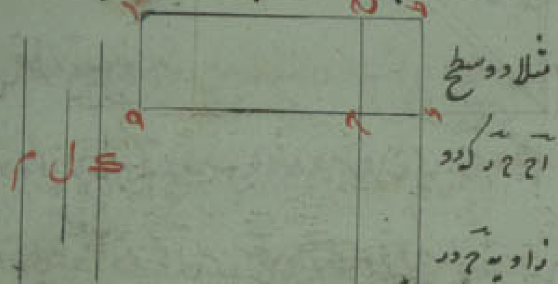


مثلا فصل نموده شد
سطح هح از سطح اح بر
زاویه د که مشترک است
پس قطر دب خواهد
بود و گرنه باید که دطب باشد و بیرون می بریم طک
موازی اد و ده را تا ل پس سطح هک بر قطر سطح اح است
پس نسبت اد بسوی ده مانند نسبت حد بسوی دک است
و بود مانند نسبت حد بسوی دح پس دک دح باهم متساوی

انه واین محال است پس این زمان قطر د ت است و همین
است مراد ما

کب

هر دو سطح متوازی الاضلاع وقتیکه برابر باشند دو
زاویه آنها پس نسبت یکی ازین دو سطح بسوی دیگری
مولف خواهد بود از دو نسبت اضلاع آنها
مثلا دو سطح
اج جد که دو
زاویه جد در

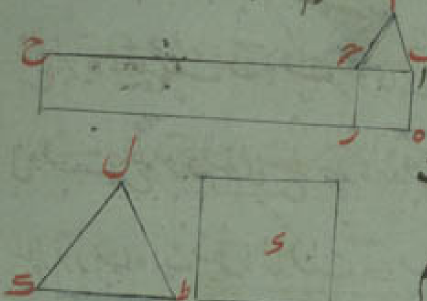


درینها متساوی هستند و باید که ت ج متصل باشد بجح بر
استقامت و ه ج بر استقامت و تمام میسازیم سطح دح

دح و باید که باشد نسبت ت ج بسوی جح مانند نسبت ک
بسوی ل و نسبت د ج بسوی جه مانند نسبت ل بسوی م
پس نسبت ک بسوی م مانند نسبت ک است بسوی ل
مولف به نسبت ل بسوی م و بجهت آنکه نسبت سطح اج بسوی
سطح جط مانند نسبت ت ج است بسوی جح اعنی ک بسوی
ل و نسبت سطح جط بسوی سطح جد مانند نسبت د ج بسوی
سطح جد بمساوات منتظمه مانند نسبت ک بسوی م خواهد بود
و نسبت ک بسوی م مولف است از نسبت ک بسوی ل اعنی
نسبت ت ج بسوی جح و از نسبت ل بسوی م اعنی نسبت
د ج بسوی جه پس نسبت دو سطح مولف است از دو نسبت
اضلاع آنها و همین است مراد ما

کج

میخواهیم که بسازیم سطحیکه شبیه باشد سطحی را و برابر باشد
سطح دیگر را مثلا شبیه باشد سطح اب ج را و مساوی بود
سطح د را پس مضاف میسازیم بسوی ب ج سطحی را که مساوی
بود اب ج را



وآن ب ه را است
و بیرون می بریم
ب ح را و میسازیم بر ج ه سطح ز ح مساوی سطح د برین وجه
که باشد همراه ه ب ز در میان دو متوازی ب ح ه ز و باید که
استخراج کنیم میان ب ج ج ح وسطی در نسبت و آن ط ک
است و میسازیم بر ط ک سطح ط ل ک که متشابه باشد بسطح

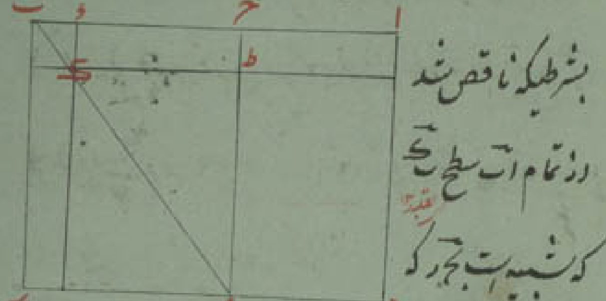
بسطح اب ج و همین مراد ماست زیرا که نسبت ب ج بسوی
ج ح اعنی نسبت سطح ب ه بسوی سطح ز ح نسبت ب ج است
بسوی ط ک نسبت مثناة اعنی نسبت سطح اب ج بسوی سطح
ل ط ک و سطح اب ج مساوی است بسطح ب ه پس سطح ل ط ک
که شبیه است بسطح اب ج مساوی است بسطح ز ح اعنی سطح د
و همین است مراد ما

کد

وقتیکه ساخته شود بر تمامهٔ خط سطح متوازی الاضلاع پس
این سطح کلان تر است از هر سطح متوازی الاضلاع که مضاف
باشد بآن خط و منقوص و کم باشد از تمام خط بقدر سطح که
شبیه بود بسطح دیگر که ساخته باشد آنرا بر تمامهٔ همین خط و این

سطح شبیه باین سطح دیگر که ساخته شده است بر نیمهٔ خط
بوضع واحد باشد

مثلا سطح ام که ساخته شده است بر اج واین نصف اب است
ومضاف گشت باب سطح اک بهر وجه که اتفاق افتاده

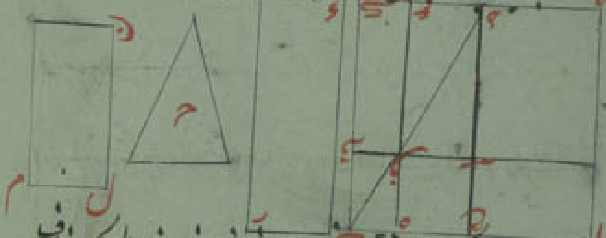


بشرطیکه ناقص شد
از تمام اب سطح بک
که شبیه است بجر که
ساخته شده است بر نیمهٔ خط وب ک وجر هر دو بیک وضع اند
میگوییم پس سطح ام کلان تر است از سطح اک و وصل میکنیم
قطر بم و تمام میسازیم خط دک پس لابجت انکه ه ط اعنی
ط د کلان تر است از رک اعنی ح ک جمیع ح ه کلان تر خواهد

خواهد بود از جمیع اک و همین است مراد ما

که

میخواهیم که مضاف کنیم بخط مفروض سطحی را که متوازی الاضلاع
باشد ومساوی وبرابر بود بسطح دیگر که مستقیم الخطوط اب است
بر نوعی که ناقص شود واین سطح مضاف از تمام خط بقدر سطحی
که شبیه بود بشکل مفروض متوازی الاضلاع



وواجب است که سطح مستقیم الخطوط اعظم نباشد از سطحی که مضاف
است بنصف خط وشبیه است بشکل مفروض بجهت بیانیکه در شکل
سطحی که مضاف است بنصف خط وشبیه بشکل مفروض
مقدم گذشت یعنی مثلا چون شکل ح مساوی است به اط یا افتد

بشکل مقدم ثابت میشود که اط اعظم است از اف پس ح اعظم

نخواهد بود از اط یعنی ح ک پس باید که خط اب باشد و سطح

مستقیم الخطوط ح و سطح متوازی الاضلاع مفروض د ر و مطلوب

این است که مضاف سازیم بسوی اب سطح متوازی الاضلاع

مساوی سطح ح بر نهجی که ناقص شود از اب بقدر سطحیکه شبیه

[illegible]

باشد بسطح د ر پس دو نیم میکنیم اب را بر نقطه ح و میسازیم

بر ح ح ک شبیه بد ر و تمام می نماییم سطح اط پس اگر

اط مانند ح باشد پس ساختیم انچه مطلوب بود و اگر اط کلان

تر باشد از ح خواهیم گردانید ه م برابر بفضل اط بر ح و شبیه

بد ر پس دو سطح ک ه م که شبیه هستند بد ر باهم متشابه

خواهند بود و باید که زاویه ل مساوی باشد بط و ه ل نظیر ح ط

ح ط پس جدا خواهیم ساخت ط س مانند ه ل و ط ع مانند ل م و بیرون

میکشیم ع ه موازی ط ح و س ف ه موازی اب و وصل کنیم ب ط

را که قطر است پس سطح اف همین مطلوب است زیرا که س ع اعنی

ه م این فضل اط است اعنی ح ک بر ح پس علم س ف ع اعنی سطح

اف مساوی ح خواهد بود پس اینوقت اضافت کردیم اف را

بسوی خط اب در حالیکه مساوی است بح و ناقص شده است از تمام

اب سطح ه ف که شبیه است بد ر و همین است مراد ما

کو

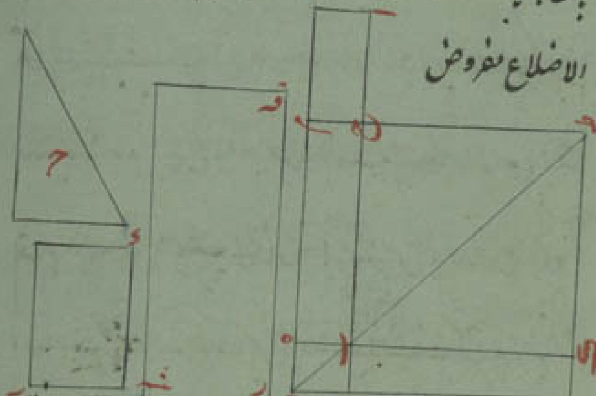
میخواهیم که مضاف سازیم بخط مفروض سطح متوازی الاضلاعی را که

مساوی است بسطح مفروض مستقیم الخطوط بطوریکه زاید باشد سطح مضاف

بر تمام خط بقدر سطحیکه شبیه است بشکل متوازی الاضلاع مفروضی

پس باید که خط مفروض اب باشد و سطح مستقیم الخطوط ج و سطح متوازی

الاضلاع مفروض



د و مطلوب این است که مضاف سازیم بخط اب متوازی الاضلاع

را که مساوی باشد سطح ج را بطوریکه زاید باشد بر تمام اب بقدر سطحیکه

شبیه باشد بد پس دو نیم میکنیم اب را بر ح و میسازیم بر ح سطح ح ک

شبیه بد و بیگردانیم سطح قه شه مساوی بد و سطح ح ک ج معا و شبیه

بد پس دو سطح قه شه ح ک باهم متشابه خواهند بود و باید که دو زاویه

ط ر باهم متساوی باشند و دو ضلع طح رقه باهم نظیرین و بیرون

بیرون کشیم طح را تا انکه بگردد طم مانند رقه و طک را تا انکه بگردد

طل مانند زشه و اتمام ل م قه ل قه موازین با ب ک ت و تمام

سازیم شکل را پس سطح اقه مطلوب است زیرا که سطح م ل اعنی

قه شه مساوی است بجمیع ح ک ج پس علم ح قه ک اعنی سطح

[illegible]

اقه مساوی ج است و آن مضاف است بسوی اب و زاید شده

است بر تمام آن سطح ه شه که شبیه است بد و همین است مراد ما

کی

میخواهیم که تقسیم کنیم خطی را بر ذات وسط و طرفین



مثلا خط اب پس میسازیم بر

اب مربع اه و مضاف کنیم تا ح

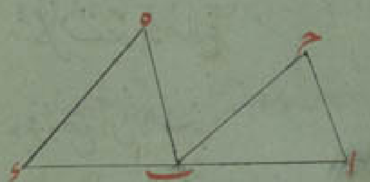
سطح متوازی الاضلاع مانند اه و آن زط است که زاید باشد بر تمام

خط نقد در مربع رح پس منقسم گشت بر قسمت مذکوره زیراکه نسبت ط مانند
اد بت و باقی میان د رح مانند رح ده و دو زاویه ح از د ح رح
باهم متساوی اند پس نسبت نکافو نسبت طح بسوی دح اعنی
نسبت اب بسوی اح مانند نسبت اح بسوی ح ت ب وهمین
مراد ماست

کح

وقتیکه مرکب شوند دو مثلث بریک زاویه که محیط باشند باین
زاویه دو ضلع ازین دو مثلث که موازی باشند بدو ضلع دیگر
از انها و نسبت اضلاع متوازیه هریک بنظیر خود یک نسبت باشد
پس دو ضلع باقی متصل خواهند بود بر استقامت
و باید که باشند دو مثلث اب ح ب د ه که مرکب شده اند بر زاویه
ح ب ه و نسبت اح بسوی ب ه که باهم متوازی اند مانند نسبت

نسبت ب ح ب ب د ه که باهم متوازی اند بگوییم پس اب د خط واحد
است زیراکه دو زاویه
ح ه باهم متساوی اند



بجهت بودن هریک از این دو مساوی و برابر زاویه ح ب ه که مبادله
است هر دو و اضلاعیکه محیط اند باین دو زاویه باهم متناسب اند
پس این دو مثلث باهم متشابه اند و جمیع دو زاویه ا ح که مساوی
است بزاویه ح ب د با زاویه ح ب ا معادل دو قائمتین اند پس دو
زاویه ح ب ا ح ب د معادل اند بدو قائمه پس اب د خط واحد است
وهمین مراد ماست

کط

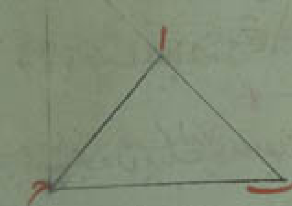
هر مثلث که قائم الزاویه باشد پس شکل مستقیم الاضلاع که مضاف
باشد بسوی وتر زاویه آن مثلث که قائمه است مساوی است

بدو شکل که مضاف باشند بدو ضلع آن قایمه و قسیکه شبیه با آن

شکل مستقیم الاضلاع

وبر وضع آن باشند و

باید که مثلث اب ج با شند



و قایمه زاویه آ پس حکم مسطور ثابت است زیرا که نسبت مربع

ب ج بمربع ب ا مانند نسبت ب ج بسوی ب ا است

و همچنین نسبت شکل مضاف ب ج شبیه خود که مضاف است بسوی

ب ا پس نسبت مربع ب ج بسوی مربع ب ا مانند نسبت شکل مضاف

ب ج است بسوی شکل مضاف ب ا و همچنین نسبت مربع ب ج

بمربع ج ا مانند نسبت شکل مضاف ب ج است بسوی شکل مضاف

ج ا پس نسبت مربع ب ج بسوی دو مربع ب ا ج ا و مربع ب ج مساوی مانند

مانند نسبت شکل مضاف ب ج است بسوی دو شکل که مضاف اند ب ا

ج ا و مربع ب ج مساوی ج ا ط میگوییم پس نسبت قوس ب ج بسوی قوس

ه ر مانند نسبت زاویه آ است بسوی زاویه ر یا زاویه ح بسوی زاویه

ط و باید که جدا سازیم در دایره اب ج قوسهای ج ک ک ل مساوی

بقوس ب ج انقدر که ممکن باشد و در دایره ر ه ر قوسهای ر م م ه

مساوی بقوس ه ر انقدر که ممکن باشد و وصل بکنیم ح ک ح ل ط م

ط ه پس قوسهای ب ج ج ک ک ل اضعاف اند برای قوس ب ج و

جمیع زاویه ب ح ل اضعاف اند برای زاویه ب ح ج بهمین شمار و همچنین

قوسهای ه ر ر م م ه برای قوس ه ر و زاویه ه ط ه برای زاویه ه ط ر

پس اگر قوس ب ل زاید باشد بر قوس ه ه زاویه ب ح ل زاید خواهد بود بر زاویه

ه ط ه و اگر قوس ب ل مساوی یا ناقص باشد زاویه ب ح ل همچنین خواهد بود پس

اینوقت نسبت ت ح بسوی ه ز مانند نسبت دو زاویه ح ط ا است بلکه مانند نسبت

این دو زاویه یعنی دو زاویه ا و ه و همین است مراد ما است بدو مربع مذکور پس شکل مضاف

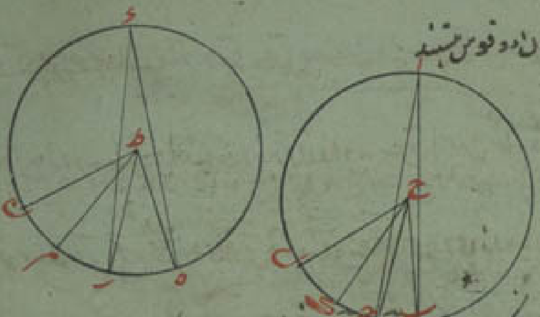
ب ت ح مساوی است بدو شکل مضاف بر دو ضلع قایمه و همین مراد ما است

ل

و هنگه در دو دایره متساویه دو زاویه دو زاویه بر مرکز و بر محیط ایشان باشند

پس نسبت یکی از این دو زاویه به دیگری مانند نسبت دو قوس است که این دو زاویه

بر آن دو قوس بستند



و باید که دو دایره ا ب ح ز ه ر باشند و دو زاویه که بر محیط اند دو زاویه

ا و ه و دو زاویه که بر مرکز اند دو زاویه تمت تمام شد شرح مقالهٔ تحریر اقلیدس

۱۲۶۵



